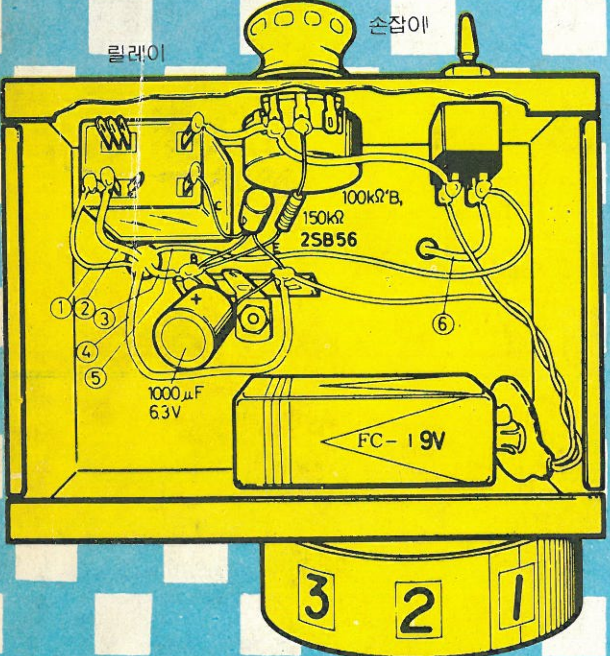
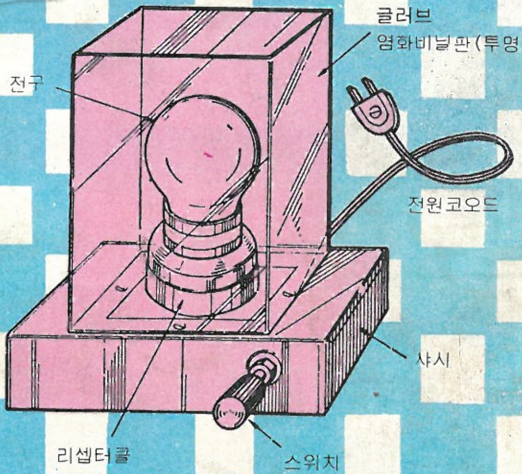
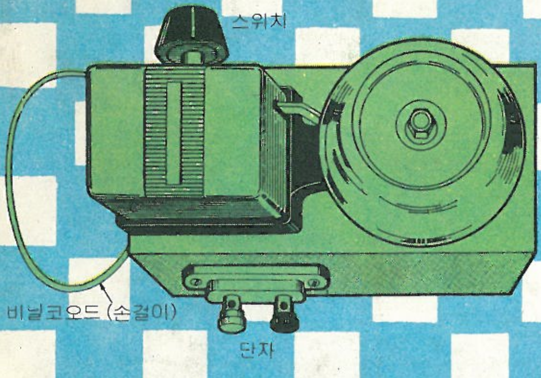
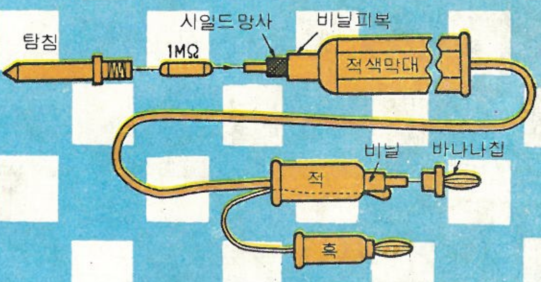
전자제작집

〈제 5 집〉









도서출판 과학도서

권위 있는 과학도서 안내

트랜지스터 활용 시어리이즈

1 트랜지스터 제작입문
● B6판 176면 정가 원

2 수신기 제작
● B6판 200면 정가 원

3 송신기와 측정기
● B6판 180면 정가 원

4 VHF세트 제작
● B6판 184면 정가 원

문답집 시어리이즈

☐ 電子工学 問答集
● A5판 248면 정가 원

☐ 電気理論 問答集
● A5판 264면 정가 원

☐ 国家技能検定 問答集
● A5판 550면 정가 원

☐ 国家考試 問答集
● A5판 264면 정가 원

과학공작교실 시어리이즈

1 과학 모형공작
● B5판 152면 정가 원

2 새전기 제작집
● B5판 182면 정가 원

3 비행기와 배의 모형공작
● B5판 144면 정가 원

4 유선 및 무선조종 모형공작
● B5판 152면 정가 원

5 라이트플레인 공작
● B5판 112면 정가 원

6 광학의 지식과 공작
● B5판 152면 정가 원

7 스피이드 모형공작
● B5판 116면 정가 원

8 플라스틱 모형공작
● B5판 144면 정가 원

회로집 시어리이즈

☐ 419 회로집
● B5판 208면 정가 원

☐ 516 회로집
● B5판 312면 정가 원

☐ 실체 배선도집
● B5판 264면 정가 원

즐거운공작 시어리이즈

1 일요일 공작(69가지)
● B5판 112면 정가 원

2 골판지 공작(45가지)
● B5판 112면 정가 원

3 90분완성 공작(60가지)
● B5판 136면 정가 원

4 악기 공작(58가지)
● B5판 108면 정가 원

5 종이 공작(122가지)
● B5판 160면 정가 원

판지제작 시어리이즈

1 비행기 만들기(37가지)
● B5판 94면 정가 원

2 탱크 만들기(15가지)
● B5판 164면 정가 원

3 만화 만들기(13가지)
● B5판 124면 정가 원

4 동물 만들기(25가지)
● B5판 110면 정가 원

5 배 만들기(달리는 배 9가지)
● B5판 148면 정가 원

6 자동차 만들기(32가지)
● B5판 80면 정가 원

7 군함 만들기
● B5판 108면 정가 원

8 곤충 만들기
● B5판 130면 정가 원

9 천체관찰 용구 만들기
● B5판 136면 정가 원

☐ 판지제작집 (비행기와 배 20가지)
● B4판 96면 정가 원

고장수리 시어리이즈

☐ TR 고장수리의 비결
● B6판 320면 정가 원

☐ 스테레오 고장수리의 비결
● B6판 320면 정가 원

☐ TR 라디오 고장수리
● B6판 154면 정가 원

☐ 오오디오 고장수리
● B5판 200면 정가 원

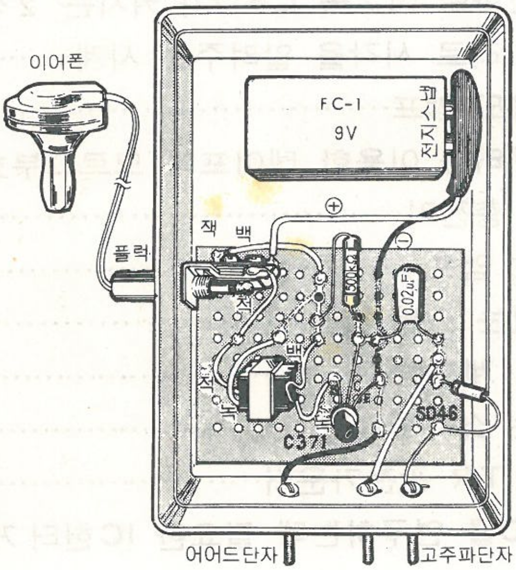
도서출판 과학도서

133-00 서울특별시 성동구 행당동 1-56
전화 : 254—1933·1934 대체 : 509596

※ 책 값은 수시로 변경될 수 있읍니다.

전자제작집

제 5 집



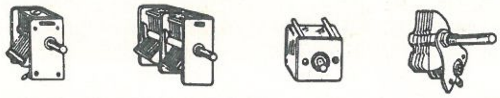
도서출판 과학도서

차 례



엘렉트로닉스

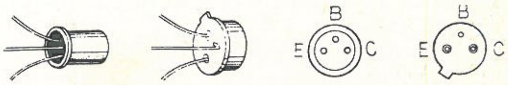
공구및 기타



버저

램프

라디오



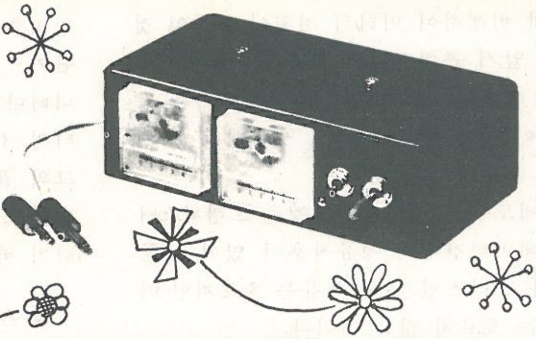
측정기

오오디오공작

무선

여러분의 라디오를 고급화하는

출력레벨미터



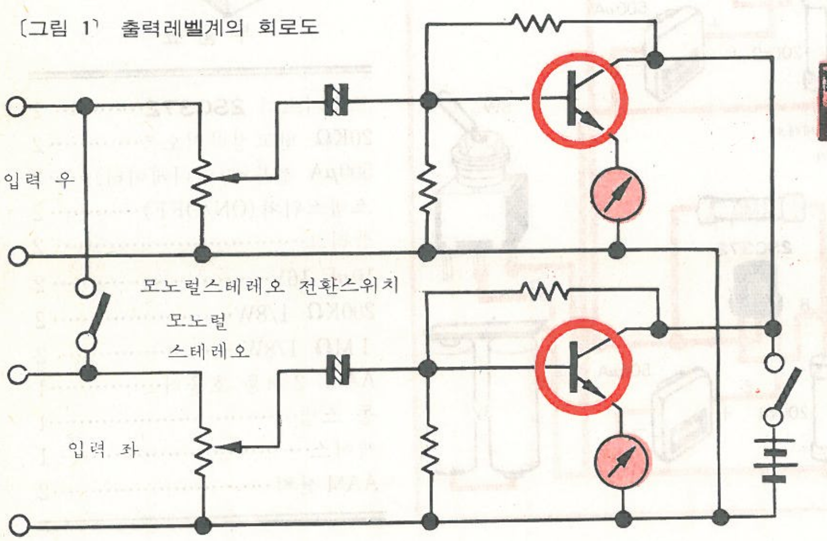
최근의 데크나 앰프 등은 좀 사치스러워져서 출력의 미터가 붙어 있는 것이 많아졌다. 스테레오를 들으면서 좌우의 미터지침이 움직이는 상태를 보고 있으면 실감이 나게 된다.

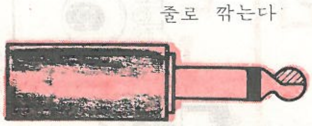
그런데 여러분이 가지고 있는 라디오라든가 카세트레코오드 등은 출력계가 있는가. 본기는 모양 좋게 하기 위해서 출력레벨계를 만들어 보았다. 여러분의 세트도 이 레벨계를 붙여 좀 고급화시켜 보면 어떨까.

♧원리는 이렇다

입력에 소리의 신호를 넣는다. 이것은 스피이커단자건 모니터단자건 소리가 나오는 데면 어디든 좋지만, 그와 같은 데서 소리의 입력을 넣는다. 20KΩ의 바리오옴으로 적당한 크기로 하고, 10μF의 콘덴서로 직류분을 커트하여 교류분만을 트랜지스터의 베이스에 가한다.

〔그림 1〕 출력레벨계의 회로도





줄로 깎는다



트랜지스터의 다리

트랜지스터는 무입력 때, 콜렉터전류가 거의 흐르지 않는 상태가 되도록 베이스저항의 값을 택해 둔다.

이 상태일 때 베이스에 소리의 신호가 들어가면 그 크기에 비례하여 미터의 지침이 움직일 것이다. 이 때 앞서 콘덴서에서 교류분만을 베이스에 넣는다고 했지만, 교류이면 직류전류계는 움직이지 않아야 하지 않느냐 라고 생각하는 사람이 있을지도 모른다.

그러나 실제도는 움직인다. 그것은 트랜지스터의 베이스·에미터간에서 정류작용이 있기 때문이다. 신호가 플러스일 때는 전류는 흐르지만 마이너스일 때는 흐르지 않는 것이다.

♧부품에 대하여

트랜지스터…2SC372를 사용했지만, 다른 2SC○○라도 규격이 대개 같으면 쓸 수 있다.

전류계…500μA 정도의 직류전류계이다. 이 밖에도 200μA～1 mA 정도되는 것이면 쓸 수 있다.

바리오옴…보통의 바리오옴이라도 물론 좋지만 여기서는 값을 세게 하기 위해서 반고정저항기를 사용했다.

♧제작은 간단하다

6P의 평러그 위에 조립해 가는데, 전류계와 바리오옴은 케이스 쪽에 고정하여 나중에 배선한다.

전류계는 여러 가지 눈금이 붙어 있을 것이므로 눈금판을 내어 손수 VU미터로 고쳐 그리는 것도 재미 있을 것이다. 이 세트에서는 OUT LEVEL이라고 적어 넣어 보았다.

입력플러그는 약간 개조하고 카세트레코오드라든가 트랜지스터라디오는 EXT·SP라든가 모니터단자에 플러그를 끼워 넣으면 스피이커로부터의 소리는 끊어져 버리므로 그림과 같이 플러그의 끝을 반쯤 깎는다. 이것으로 플러그를 끼워 넣어도 스피이커로부터의 소리가 끊어지지 않게 하기 바란다.

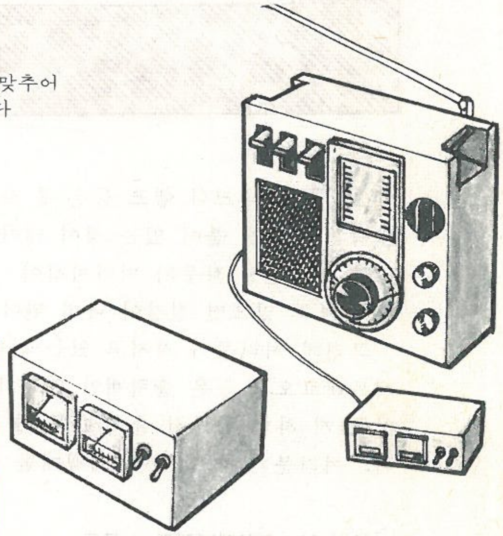
♧사용해 본다

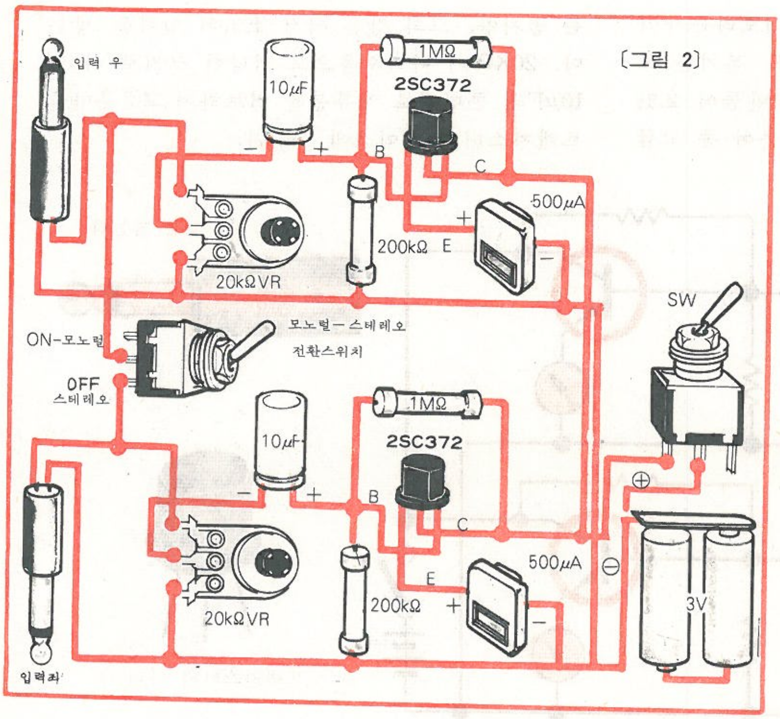
스테레오장치일 경우에는 좌우의 출력에 각 플러그를 끼워 넣어 본다. 지침이 알맞게 움직이도록 20KΩ의 바리오옴을 조정하기 바란다.

모노럴일 경우에는 좌우의 플러그의 어느 것이라도 좋으므로 한쪽을 라디오면 라디오의 EXT·

〔그림 3〕

소리의 크기에 맞추어
미터가 움직인다





〔그림 2〕

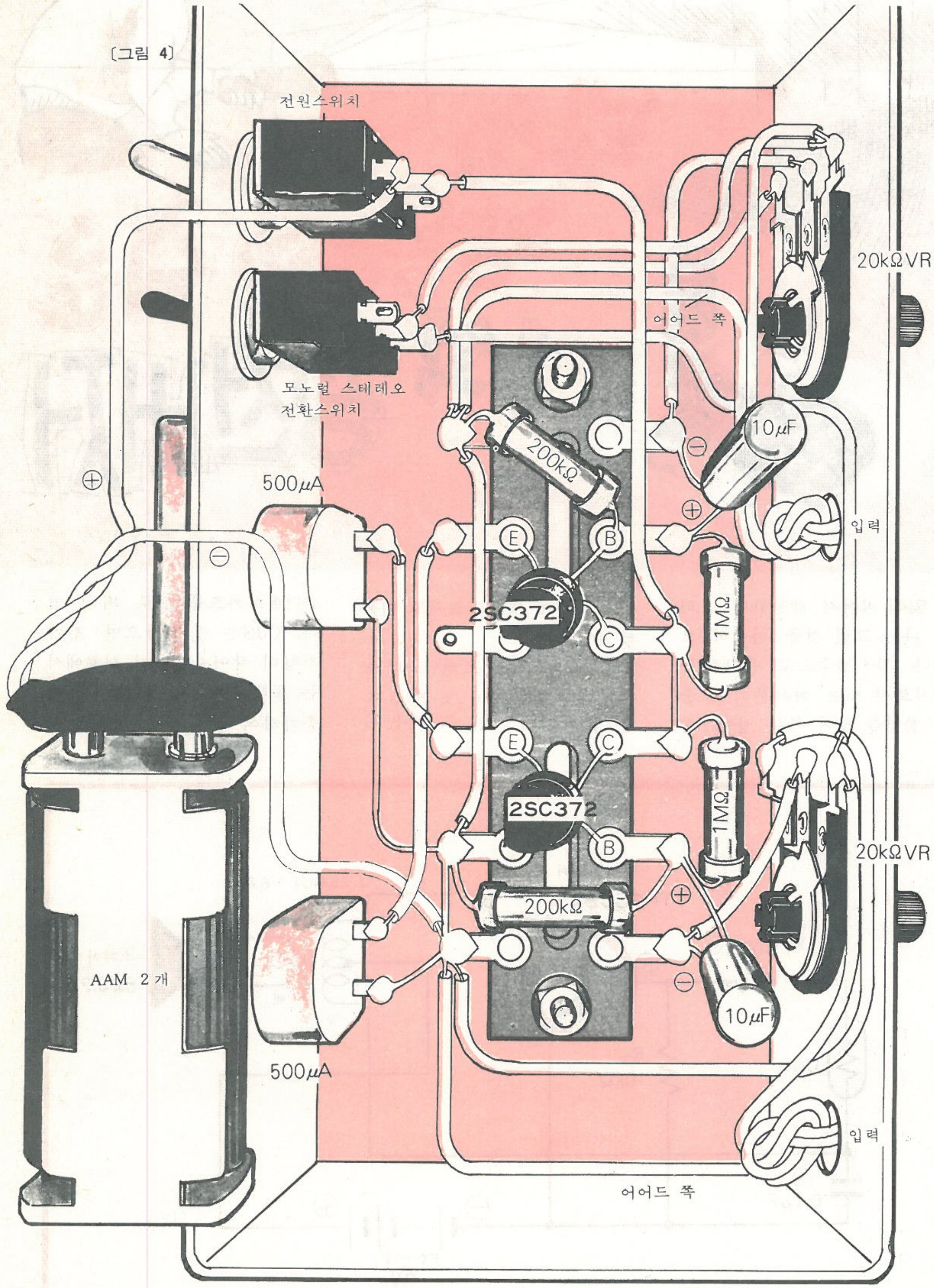
부 품 표

트랜지스터 2SC372	2
20KΩ 반고정바리오옴	2
500μA 전류계(인디케이터)	2
스냅스위치(ON/OFF)	2
플러그	2
10μF 16V	2
200KΩ 1/8W	2
1 MΩ 1/8W	2
AAM 2개용 호울더	1
동 스냅	1
케이스	1
AAM 건저	2

SP에 끼워 넣고, 본기의 전환스위치를 모노럴 쪽으로 전환한다.

그러면 양쪽의 미터가 움직일 줄 안다. 라디오나 카세트테이프레코오더의 소리를 들으면서 미터의 움직임을 보고 있으면 그것도 매우 재미있다.

〔그림 4〕



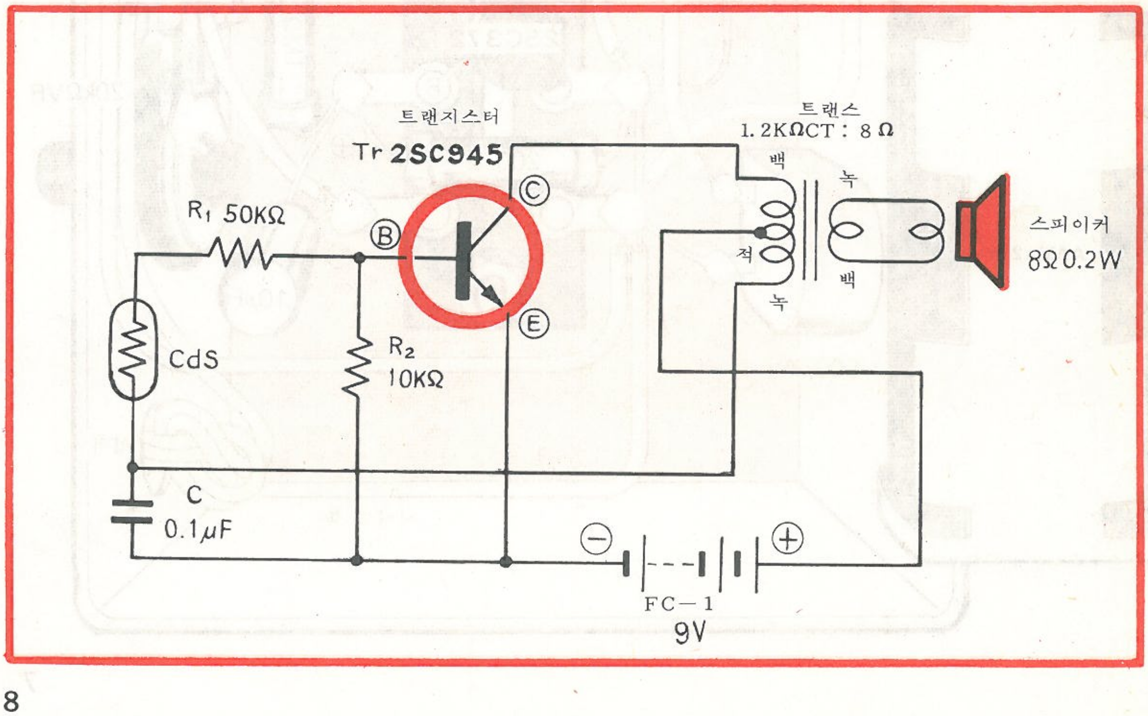
빛이 감응하기 쉬운 1석 광선버저

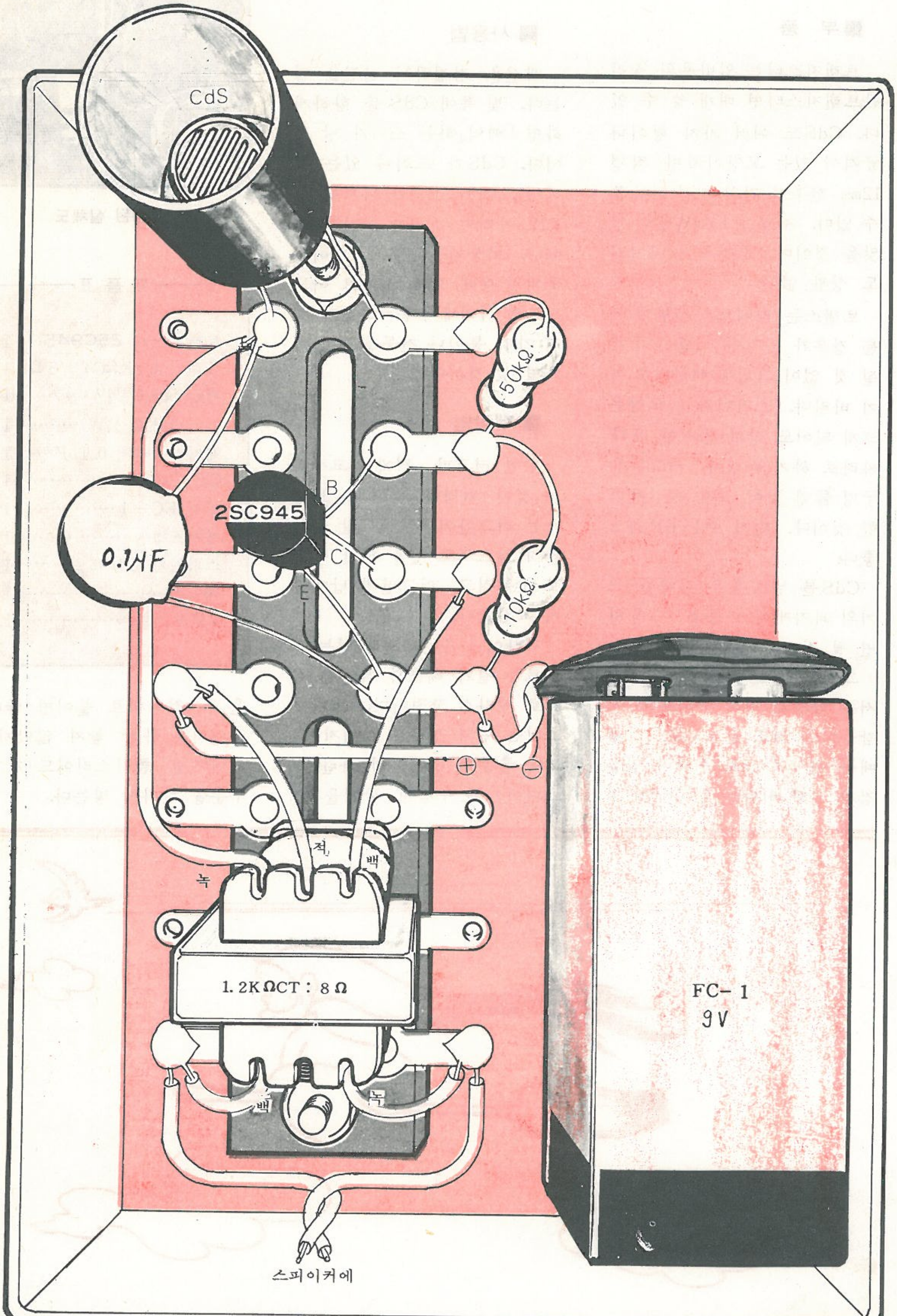


빛이 비춰져 감광하면 소리가 나는 그런 것을 만들어 보았다. 광선권총으로 동작하는 버저로서 또는 여러분이 소중한 물건을 넣어 두는 상자 속에 넣고 그 경보기로서도 이용할 수 있다.

회로는 1석의 트랜지스터로 구성되는 발진기와 그 발진기를 빛의 양에 따라 조정하는 CdS(유화카드뮴셀)로 되어 있다. CdS는 빛이 닿으면 전기저항이 작아지고 이 회로에서는 트랜지스터의 베이스전류가 증가하여 「삐익」하는 소리를 발

회로도





CdS
50kΩ
B
2SC945
0.1μF
C
E
10kΩ
⊕
⊖
적
백
녹
1.2KΩCT : 8Ω
FC-1
9V
백
녹
스피이커에

진한다.

■ 부 품

트랜지스터는 일반용의 실리콘트랜지스터면 대개 쓸 수 있다. CdS도 여러 가지 형이나 규격이 있는 모양이지만 직경 12mm 전후면 거의 지장 없이 쓸 수 있다. 저항은 1/4W형이 알맞을 것이다. 콘덴서는 마일라도 상관 없다.

트랜스는 리이드의 색깔이 다를 경우가 있지만 색깔은 구애될 것 없이 그림의 배선대로 하기 바란다. 스피이커는 모양은 크게 되어도 상관 없지만 8Ω 짜리로 하기 바란다. 러그판은 구멍 뚫린 것이 간격 등 편리할 것이다. 핀의 수는 6P라도 좋다.

CdS를 넣는 통은 적당한 크기의 과자케이스 등을 사용하면 될 것이다.

그리고 CdS의 종류에 따라서는 약간의 빛이 누설해도 곧 감응하는 것도 있으므로 그럴 때는 매직 등으로 주위나 밑을 검게 칠해 버리는 등 연구가 필요하다.

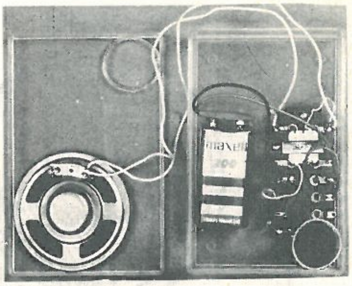
■ 사용법

배선을 점검하여 전원을 넣는다. 빛 쪽에 CdS를 향하게 하면 「삐익」하는 소리가 날 것이다. CdS가 드러나 있는 것이면 그대로 소리가 나지만 손으로 가리면 소리가 사라질 것이다. 회중전등 등으로 떨어진 곳에서 통에 빛을 비추고 어느 정도의 거리에서 동작하는지 여러 가지 통이나 전등을 연구해 보면 될 것이다.

■ 제작법

우선 러그판 위에서 고정하는 것이 현명할 것이다. 트랜스는 러그판의 구멍에 잘 들어가지 않으므로 핀을 바깥 쪽으로 구부리고, 러그판에 납땜해서 고정한다.

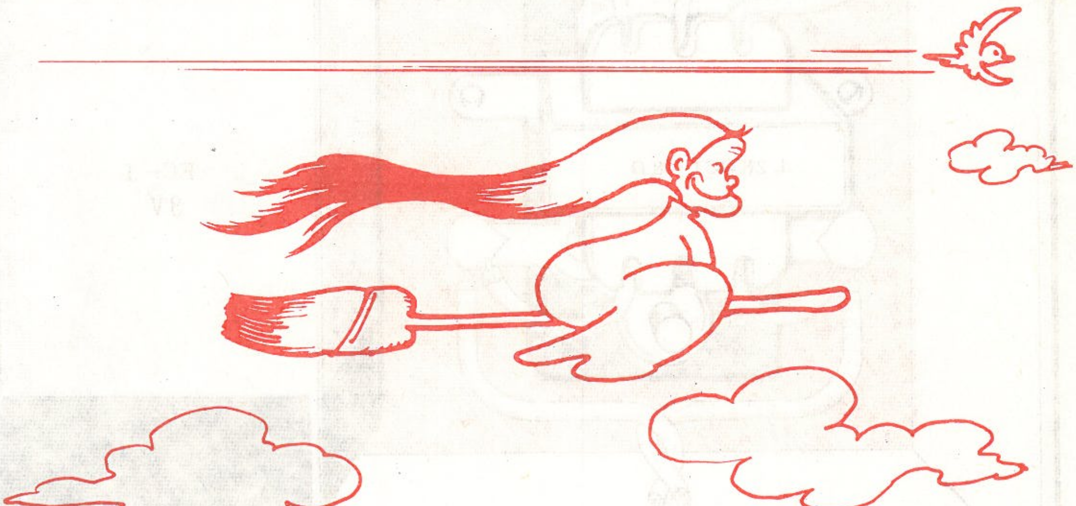
저항이나 콘덴서의 다리는 그대로는 길기 때문에 적당한 길이로 잘라서 고정한다. 트랜지스터는 핀의 접속을 틀리지 않도록 충분히 주의하기 바란다. 스피이커는 뚜껑에 구멍을 뚫은 후 접착제로 붙이면 좋다. 스위치는 붙여 놓지 않았지만 붙인다면 플러스리이드(전지) 부분을 잘라서 넣는다.



완성된 실체도

부 품 표

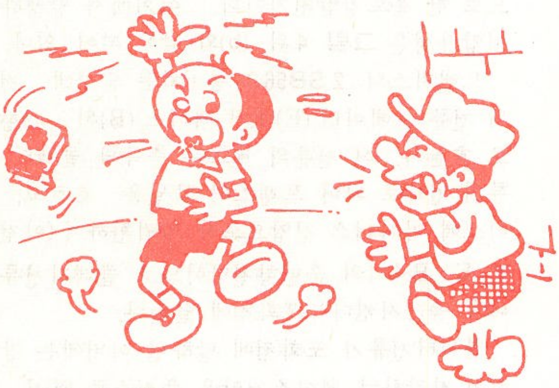
트랜지스터 2SC945	1
트랜스 1.2KΩCT : 8Ω	1
저항 50KΩ ¼W	1
10KΩ ¼W	1
세라믹콘덴서 0.1μF	1
CdS	1
전지 FC-1	1
전지스냅	1
스피이커 8Ω 0.2W	1
케이스	1
7P러그판	1



전자 감전장치



그림 1 전자 감전장치



✲ 회로는

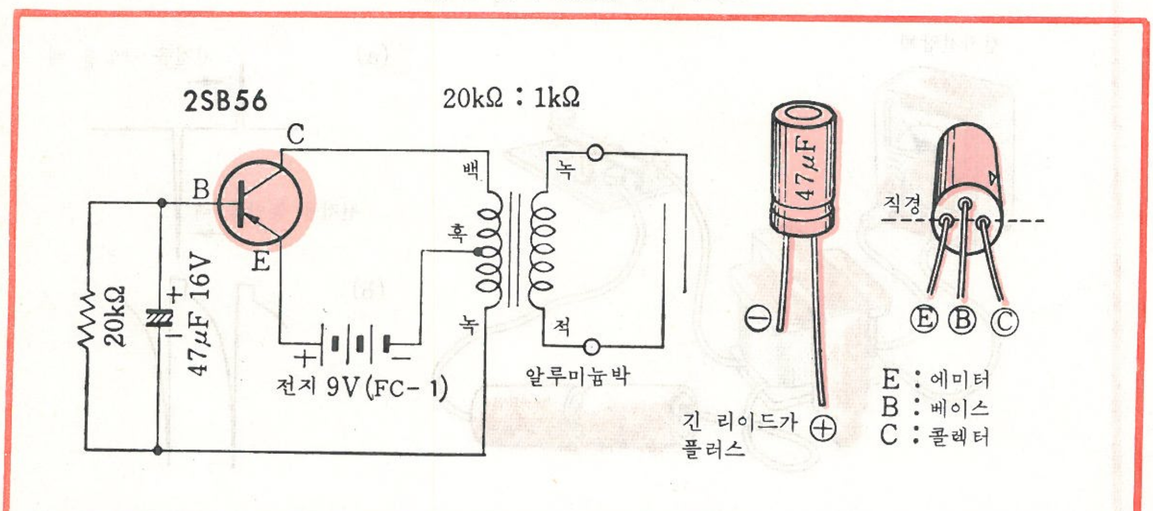
인체가 감전하는 것은 전류가 인체에 통하기 때문이다. 그리고 인체는 같은 강도의 전류라도 직류보다 교류가 더 큰 쇼크를 준다.

이 전기 쇼크는 사람에 따라서도 큰 차이가 있다. 수mA라도 쇼크를 느끼는 사람이 있는가 하면, 수10mA라도 태연히 견디는 사람이 있다.

전기에 대하여 무조건 겁을 내는 것도 우습지만 「나는 전기에 강하니까」하고 뽐내기 좋아하는 것도 위험한 태도이다. 당시의 조건도 있겠지만 40V 정도에서 감전되어 죽은 예도 있는 모양이다.

이 전자 감전장치는 절대로 실신하거나 즉사하는 일은 없으므로 안심하고 쓸 수 있다. **그림 4**는 트랜지스터 라디오의 출력 트랜스의 2차 코일(스피이커에 연결하는 쪽)에 전지와 전건(키이)을 직렬로 접속하여 키이를 눌렀다 놓았다 하면 권회수(감은 회수)가 많은 1차 코일의 단

그림 2 전자 감전장치의 회로도



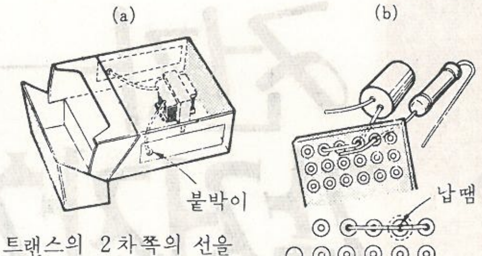


그림 3

자에는 높은 전압이 발생하는 것을 나타낸다.

이것은 감음코일의 실험으로서 이미 알려져있는 사실이지만 이 1차 코일에 발생하는 전압은 1차와 2차 코일의 권회수의 비가 클수록 높은 전압으로 되어 감전의 쇼크가 커진다.

그림 4의 (a)는 이 회로에서 발생하는 전압의 파형인데, 전류의 변화가 극히 빠름을 알 수 있다. 이와 같은 전압을 펄스전압이라 한다.

그림 (a)를 보면 키이를 눌러서 전류가 들어올 때보다 키이를 놓고 전류를 끊었을 때의 전압이 더 높게 되어 있다. 이것은 전류를 끊은 순간에 발생하는 전압은 그 단자 사이가 개방되어 있기 때문에 저항값이 무한히 높은 것으로 볼 수 있기 때문이다.

이와 같은 펄스전압은 낮은 전압이라도 인체에 강한 자극을 준다.

부품표

2SB56 ················· 1	전지 FC-1 ··········· 1
트랜스 20KΩ : 1KΩ ··· 1	기판 (28×28mm 구멍 36) ····················· 1
47μF 10V 이상 ········ 1	
20KΩ 1/4W P형 ······ 1	붙박이 2φ ··········· 2
전지 스냅 ············· 1	

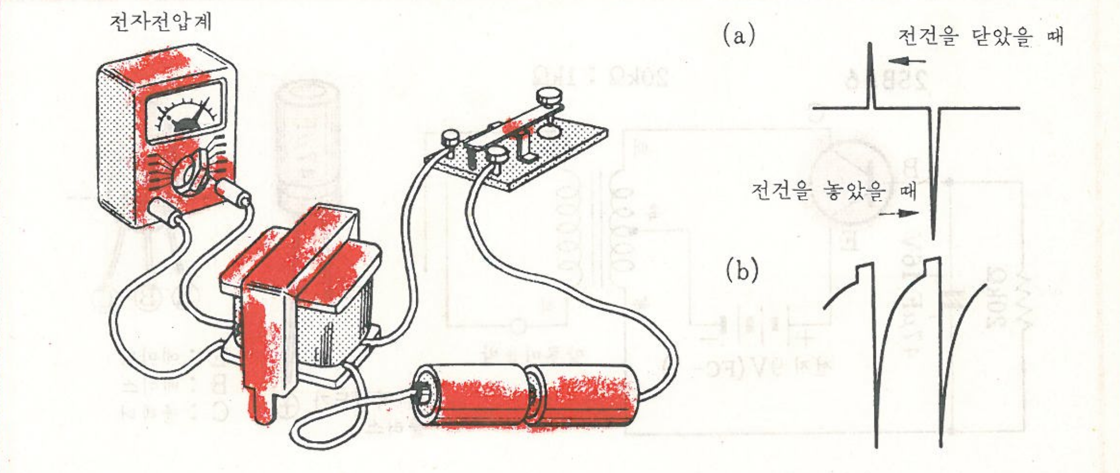
그림 2는 이 전자 감전장치의 회로도이다 이 회로에서는 1차 코일에 접속하여 전류를 단속하는 키이의 역할을 트랜지스터회로가 전자적으으로 하고 있다.

이 회로는 잘 알고 있는 하아틀리회로를 기본으로 한 블로킹발진기이다. 여기에서 발생하는 전압파형은 **그림 4**의 (b)와 같이 되어 있다.

트랜지스터 **2SB56**은 통전하는 순간에 전지의 전류가 에미터(E)에서 베이스(B)의 방향으로 흐른다. 이 전류의 변화는 증폭된 콜렉터 전류의 변화로 되어 트랜스의 코일을 흐르고, 베이스에 마이너스 전압으로서 정귀환하여(이 전압은 E·B사이의 순방향전압이므로 콜렉터전류를 더욱 증가시킨다) 포화점에 달한다.

콜렉터전류가 포화점에 달하면 이번에는 감소되기 시작하여 베이스전압을 플러스로 하기 때문에 콜렉터전류가 차단되고 베이스와 전원 사이에 접속되어 있는 콘덴서는 **그림 2**의 회로도

그림 4 전건으로 만드는 펄스(a)와 블로킹발진의 펄스(b)



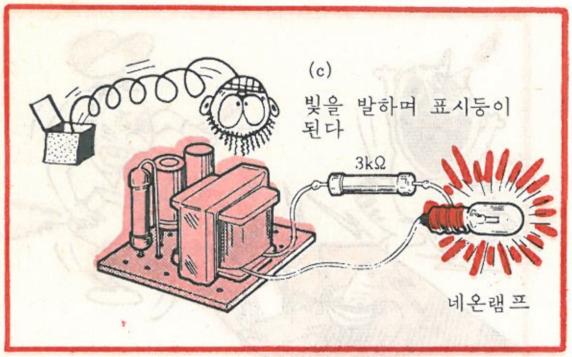


그림 5

에 있는 것과 같은 극성에 충전되어 있다.

이 차단(블록)의 기간은 콘덴서의 전파가 병렬로 접속되어 있는 20KΩ을 통하여 방전하고, 베이스가 에미터에 대하여 마이너스 전위를 향하고, 콜렉터전류를 통전할 수 있는 초기의 상태가 되기까지의 시간이다.

블로킹발진은 이와 같은 경과를 되풀이한다.

❀ 제작은

이 세트의 제작에는 **부품표**에 적힌 부품을 준비해야 한다. 이 세트는 **그림 8**에서 보는 바와 같이 손가락 사이에 집을 수 있는 크기의 상자 속에 전자회로를 넣어서 감전장치로 만들었는데, 두툼한 책과 비슷한 것을 판지로 만들고 그 앞뒤의 표지에 전극을 붙여도 재미있을 것이다.

이 세트의 상자는 초콜렛 상자를 사용했는데, 이밖에도 찾아보면 우리의 주변에 더러 있을 것이다.

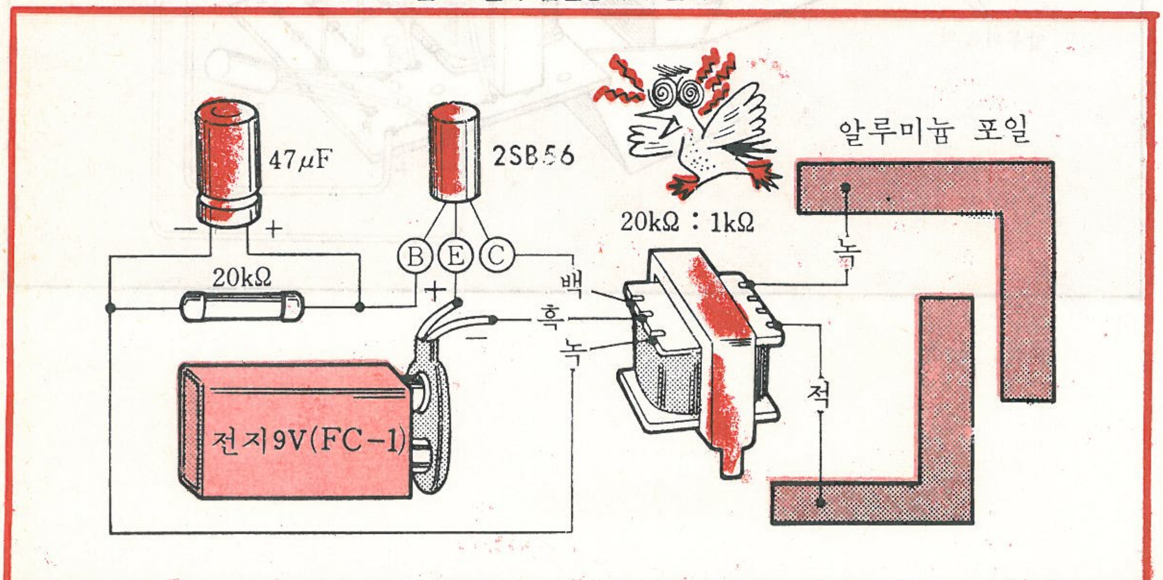
양쪽에 붙일 전극은 초콜렛, 담배를 싸 놓은 알루미늄 포일(박)을 이용한다. 만일 그것이 좋은 것이 아닐 때는 다른 것을 구해서 사용한다. 이 알루미늄 포일은 **그림 8**과 같이 상자 양쪽에 접착제를 붙이고, 트랜스의 리이드선을 납땜할 수 있도록 2mm짜리 붙박이를 박아 둔다.

트랜지스터회로는 28×28mm의 구멍뚫린 프린트판에 실체도와 같이 부품을 배치하여 **그림 3** (b)와 같이 저항, 콘덴서, 트랜지스터 등의 리이드선을 기판의 뒷면에서 구부려 회로의 배선으로 한다.

이 공작에서 주의할 점은 트랜지스터의 E, B, C의 리이드, 전해콘덴서의 +−의 리이드, 트랜스의 색별 리이드선 등의 접속을 틀리지 않게 하는 것이다.



그림 6 전자 감전장치의 실체배선도



✿ 시험해 보자

틀림이 없도록 기판의 회로를 점검해서 트랜스의 2차 쪽 리이드선을 알루미늄박의 붙박이에 납땜하여 전지를 스냅에 고정한다.

이 상태로 회로가 정확하면 상자의 양쪽 포일에는 펄스전압이 나와 있을 것이다. 이 전압은 전류용량이 없으므로 일반 테스터로 측정하면 (AC 10V 레인지로 하여) 2～3V가 된다.

그러나 내부저항이 높은 전압계 (진공관전압계, FET의 전자전압계),로는 70～80V를 지시한다. 그리고 회로가 정상적으로 동작하고 있으면 **그림 5**와 같이 저항과 네온구를 접속하면 점멸하기 때문에 표시등으로도 된다.

이 전자회로는 **그림 7** 과 같이 장치하여 고양이나 쥐를 혼나게 할 수도 있으므로 실험해 보기 바란다.

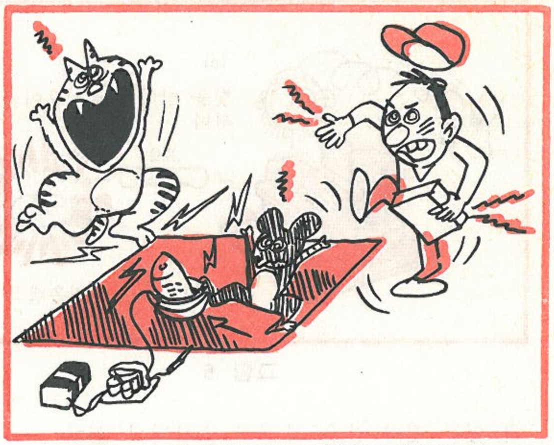


그림 7 이런 식으로 사용해 보면?!

이 세트는 간단한 회로이므로 앞에 말한 곳에 주의하면 고장은 없겠지만 만일 네온구가 점등하지 않을 때는 트랜스의 1차 쪽의 백색·녹색선의 접속을 반대로 하면 점등할 것이다.

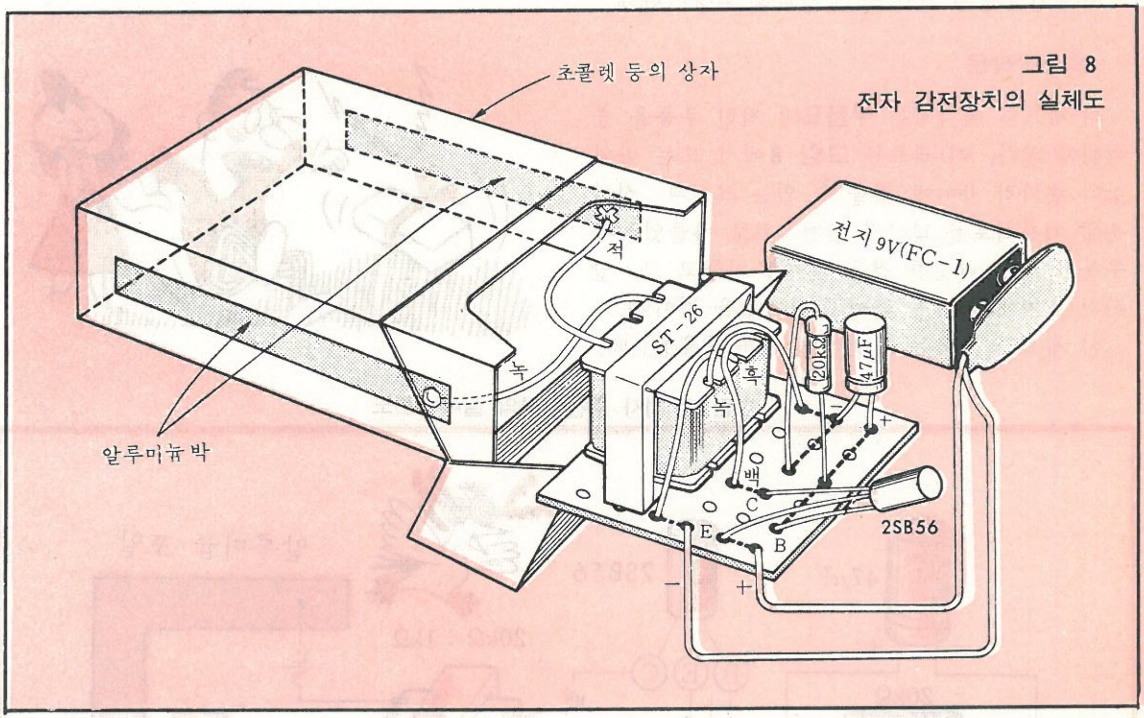


그림 8
전자 감전장치의 실체도

플립플롭 회로를 응용한 2석 전자스위치



전자 스위치를 플립플롭회로로 만들어 보았다. 이 회로는 한번 스위치를 누르면 ON이 되고, 또 한번 누르면 OFF되는, 즉 ON OFF가 번갈아 되는 스위치회로이다.

플립플롭이라는 것은 멀티바이브레이터의 일종이다. 멀티바이브레이터에는 3종류가 있는데, 그 중의 쌍안정 멀티바이브레이터라는 것이다.

그림 2를 보자. 우선 전원을 넣으면 Tr_1 Tr_2의 어느 한쪽이 먼저 ON이 된다. 이를테면 Tr_1이 먼저라 하자, 그러면 전류는 전원에서 R_2, Rc_1로 흘러서 Tr_1의 베이스에 흐른다. 즉 Tr_1이 ON이 된다. 그러면 R_1에서 Tr_1의 콜렉터에 전류가 흐르고, Tr_1의 콜렉터는 낮아진다. Tr_1의 콜렉터가 낮으면 Rc_2를 통하여 Tr_2의 베이스도 낮아지기 때문에 Tr_2는 OFF로 되어 있다.

다음에 Tr_1의 베이스를 강제적으로 어어드에 내리면 어떻게 될까. Tr_1은 베이스가 0이므로 OFF로 되고, 콜렉터전류는 흐르지 않게 된다. 그러면 Tr_1의 콜렉터의 전압이 높아진다.

높아지면 Rc_2를 통하여 Tr_2의 베이스에 전류가 흐르고 Tr_2가 ON이 된다. Tr_2가 ON이 되면 Tr_2의 콜렉터는 낮아지고 Rc_1을 통하여 Tr_1의 베이스도 낮아지고 Tr_1은 OFF를 계속한다.

다음에 또 Tr_1을 강제적으로 어어드에 내리면 또 맨 처음과 같이 Tr_1이 ON, Tr_2가 OFF로 반전된다. 이와 같이 Tr_1, Tr_2의 베이스를 어어드로 내림으로써 ON, OFF를 반전시킬 수 있을 것이다.

그러면 곧 부품을 모아서 제작해 보자. 트랜지스터는 **2SC372**를 사용했다. 이밖에 **2SC381**, **2SC371** 등 어느 것이나 쓸 수 있다. 릴레이는 초소형의 MS 6이라 하여 6V로 동작하는 것을 사용했다. 다른 것으로서는 6V로서 고감도의 것을 사용하기 바란다.

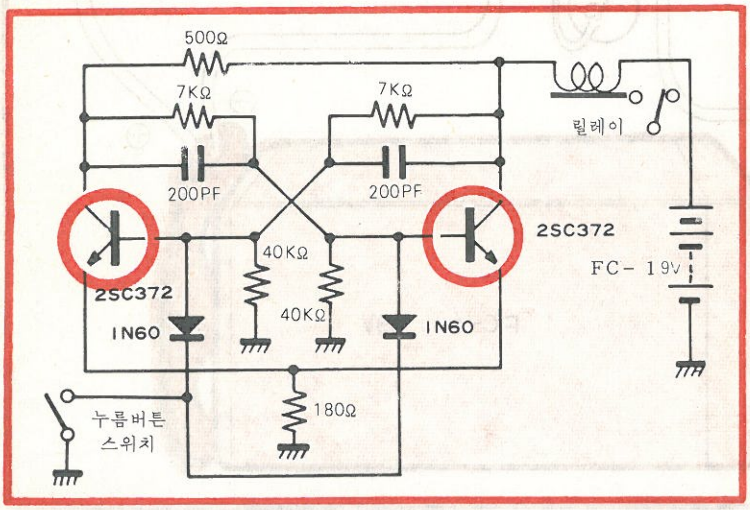
다이오우드는 1N60인데 게르마늄이 아니고 실리콘다이오우드라도 상관 없다.

조립은 별로 어려운 데는 없다. 다이오우드로 게르마늄을 사용했을 때는 열에 약하기 때문에 납땜할 때는 주의하기 바란다.

배선을 틀리게만 하지 않으면 무난히 완성할 수 있다. 곧 실험해 보자. 누름버튼을 누르면 릴레이가 곧 동작할 것이다. 한번 더 누르면 또 릴레이가 떨어질것이다.

이 본기의 응용으로서는 터치

그림 1



부 품 표

2SC372	2
릴레이 6V 10mA 정도	1
FC-1 9V	1
저항	
500Ω	1
180Ω	1
7KΩ	2
40KΩ	2
콘덴서	
200PF	2
다이오우드 IN60	2
누름버튼 SW	1
기판	1

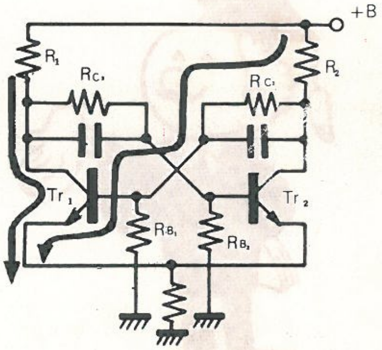


그림 2

램프와 조합하여 출입문에 달면 자동적으로 방에 들어갈 때 전등이 켜져서 방을 나오면 꺼지는 자동스위치가 된다. 그밖에도 조금만 연구하면 많은 용도가 있을 줄 안다.

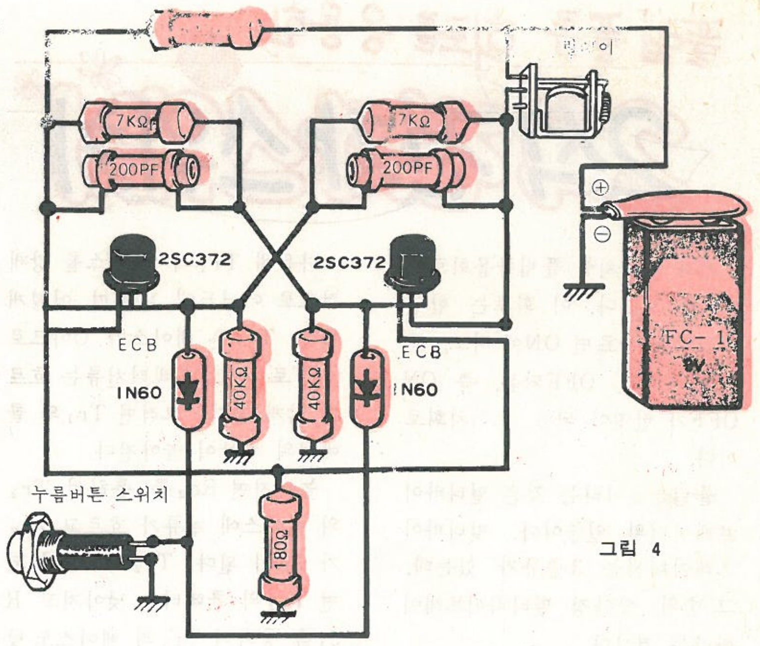


그림 4

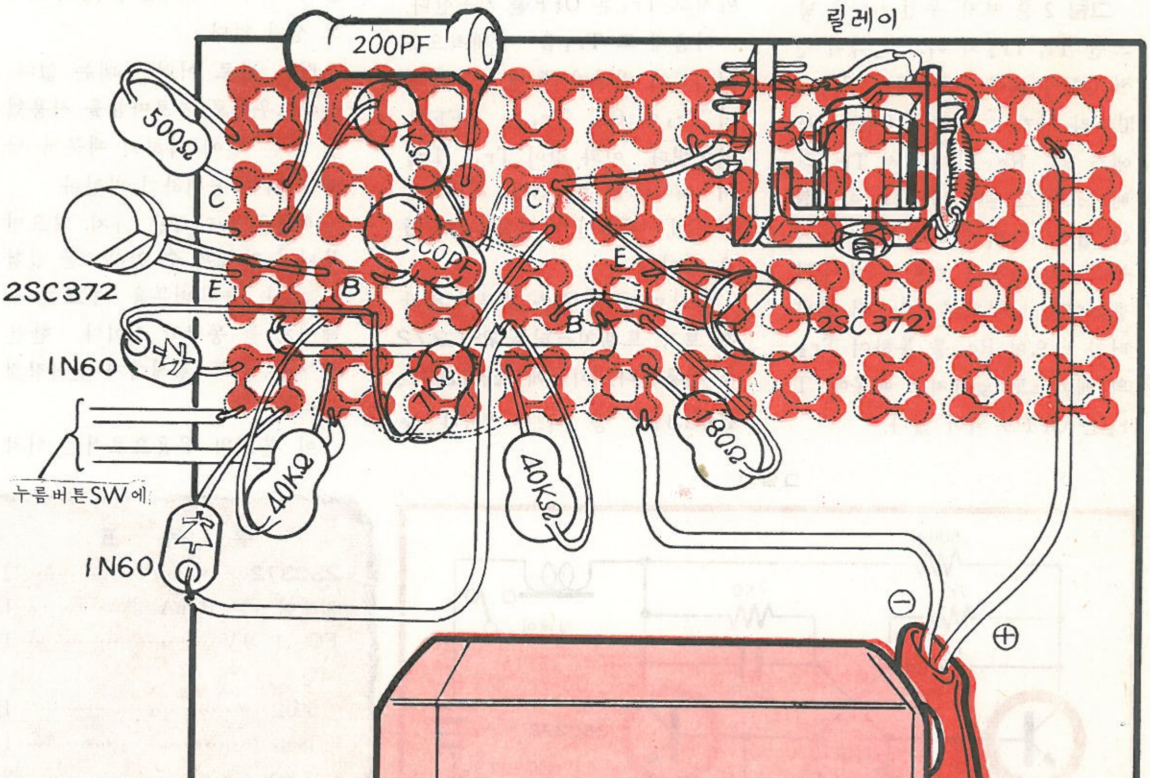


그림 3

빛으로 스위치를 조작하는 cds 포토 릴레이



여러 방식으로 사용할 수 있다

여러분이 은행 등에 갔을 때 입구의 문이 자동적으로 개폐되는 것을 보았을 줄 안다. 그것은 입구에 누군가가 접근하면 그것을 보고 문직이가 있어서 여는 스위치를 ON, OFF 시키고 있는 것은 아니다.

자동문에도 여러 가지가 있는데, 그 중의 하나가 CdS를 이용한 스위치를 사용하는 것이다.

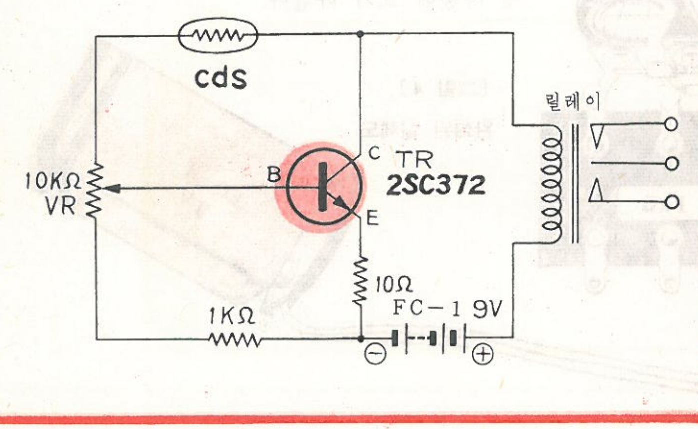
은행 등의 경우에는 미리 사람이 출입하는 곳(출입문의 몇 m 앞)에 CdS와, CdS의 수광면에 빛을 비추기 위한 전구를 세트해 두고, 사람이 들어오기 위해서 빛을 방해하면 릴레이가 동작하여 문이 열리게 되어 있는 것이다.

CdS는 이밖에도 카메라의 노출계나 가등의 자동점멸기 등 여러 방면에 사용되고 있다. 그러면 이 CdS의 원리는 어떻게 되어 있는 것일까.

◇ 원 리

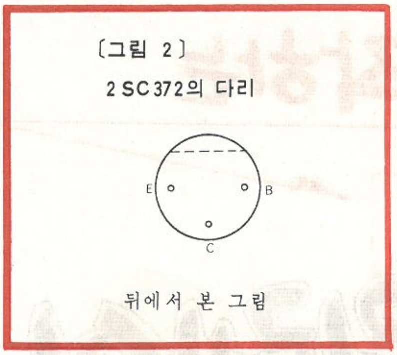
CdS(정확하게는 CdS 광도전 셀)는 빛이 닿으면, 빛이 들어오는 양에 따라서 그 전기저항이 변화하는 특성을 이용한 광전변환소자의 일

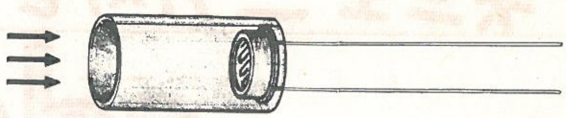
〔그림 1〕 CdS광선릴레이의 회로도



부품표

트랜지스터 2SC372 ………	1
릴레이 6V~9V 10mA~30mA ………	1
CdS(2PK63 등) ………	1
저항 1KΩ 1/8W ………	1
10Ω 1/8W ………	1
바리오옴 10KΩ ………	1
FC-1 9V 전지 ………	1
FC-1 9V 전지스냅 ………	1
러그판 ………	1





〔그림 3〕

종이다.

즉 CdS에 빛이 닿아 있지 않을 때는 전기저항이 높기 때문에 〔**그림 1**〕의 회로도에 있어서 트랜지스터 **2SC372**의 베이스, 바이어스전류가 거의 흐르지 않는 셈인데, 여기에 빛이 닿으면 CdS의 전기저항이 낮아지기 때문에 베이스에 큰 전류가 흐르게 되어 트랜지스터는 ON이 되고, 릴레이에서 콜렉터에 전류가 흐른다.

따라서 릴레이가 동작하여 릴레이에 접속한 여러 가지 회로, 이를테면 버저라든가 전등이 동작하게 된다.

◆ 부 품

CdS는 여러 가지가 있는데, 보통 시판되고 있는 것이면 어느 거나 다 쓸 수 있다.

릴레이는 9V, 30mA 정도의 것을 사용하면 감도가 다소 나쁠는지 모른다. 6V 정도 되는 것으로 되도록 감도가 높은 것을 사용하는 것이 좋을 것이다.

트랜지스터는 **2SC372**를 사용했지만, 다른 것이라도 규격이 같은 것이면 사용해도 된다.

◆ 제 작

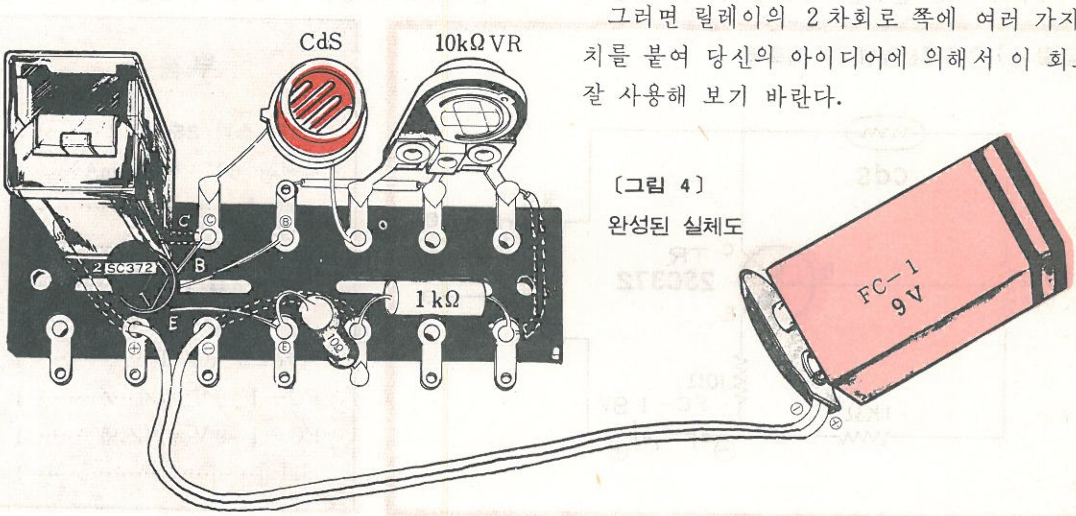
부품수도 적으므로 틀리지 않도록 주의해서 만들면 틀림없이 동작한다. 트랜지스터의 다리는 〔**그림 2**〕에 보였으므로 틀리지 않도록 배선하기 바란다.

바리오옴을 돌려 보고, 릴레이의 또닥하는 소리가 들리면 올바로 배선되어 있는 것이지만, 아무 소리가 나지 않으면 한번 더 트랜지스터의 다리를 확인하거나 배선을 살펴 보아서 오배선이 없는지 확인한다.

릴레이가 동작하게 되면 조정에 들어간다. 10KΩ의 바리오옴에 의하여 동작점을 조절하기 때문에 CdS에 빛을 비추어 바리오옴을 가만히 돌려 보기 바란다.

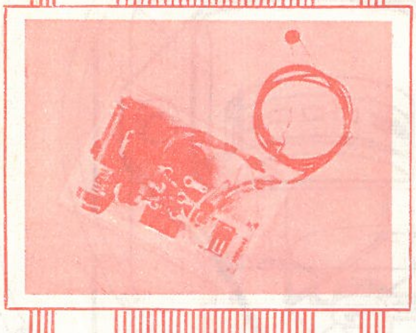
릴레이가 또닥하고 움직이는가, 움직이면 거기서 바리오옴을 멈춘다. 이번에는 CdS에 손을 가려 빛을 막아 보자. 릴레이가 다시 또닥하고 동작할 것이다. 이것으로 완료다. 이때 CdS 수광면에 다른 방향에서 빛이 들어와 있으면 릴레이가 동작하지 않으므로 주의해야 한다.

그러면 릴레이의 2차회로 쪽에 여러 가지 장치를 붙여 당신의 아이디어에 의해서 이 회로를 잘 사용해 보기 바란다.



〔그림 4〕
완성된 실체도

6개의 부품으로 완성할 수 있는 전자 온도계





욕탕 물의 온도나 체온을 간단히 잴 수 있는 전자식 온도계를 만들어 보자. 정확한 온도를 재는 데는 좀 부적당하지만, 떨어진 위치에서도 온도를 알 수 있어서 편리하다. 온도를 검지하는 것에는 더어미스터라는 부품을 이용한다. 더어미스터라는 것은 열에 민감한 저항체라는 뜻이 있는 모양인데, 열을 주면 저항이 낮아지는 성질을 가지고 있다. 여기서는 브리지회로에 이 더어미스터를 넣고, 열에 의해서 저항이 내려가면 브리지의 밸런스가 깨뜨려져 미터에 전류가 흐르고, 그 전류의 크기로 온도를 알 수 있게 되어 있다.

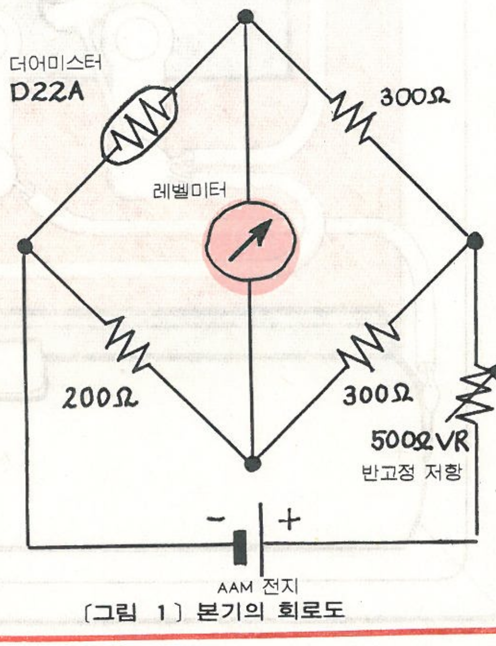
★ 부품에 대하여 ★

더어미스터는 종류에 따라서 저항값에 큰 차이가 있다. 시험 제작에 있어서는 상온(보통의 온도)에서 200Ω 정도의 D22A를 사용했다. 더어미스터면 아무거나 되는 것이 아니므로 주의해야 한다.

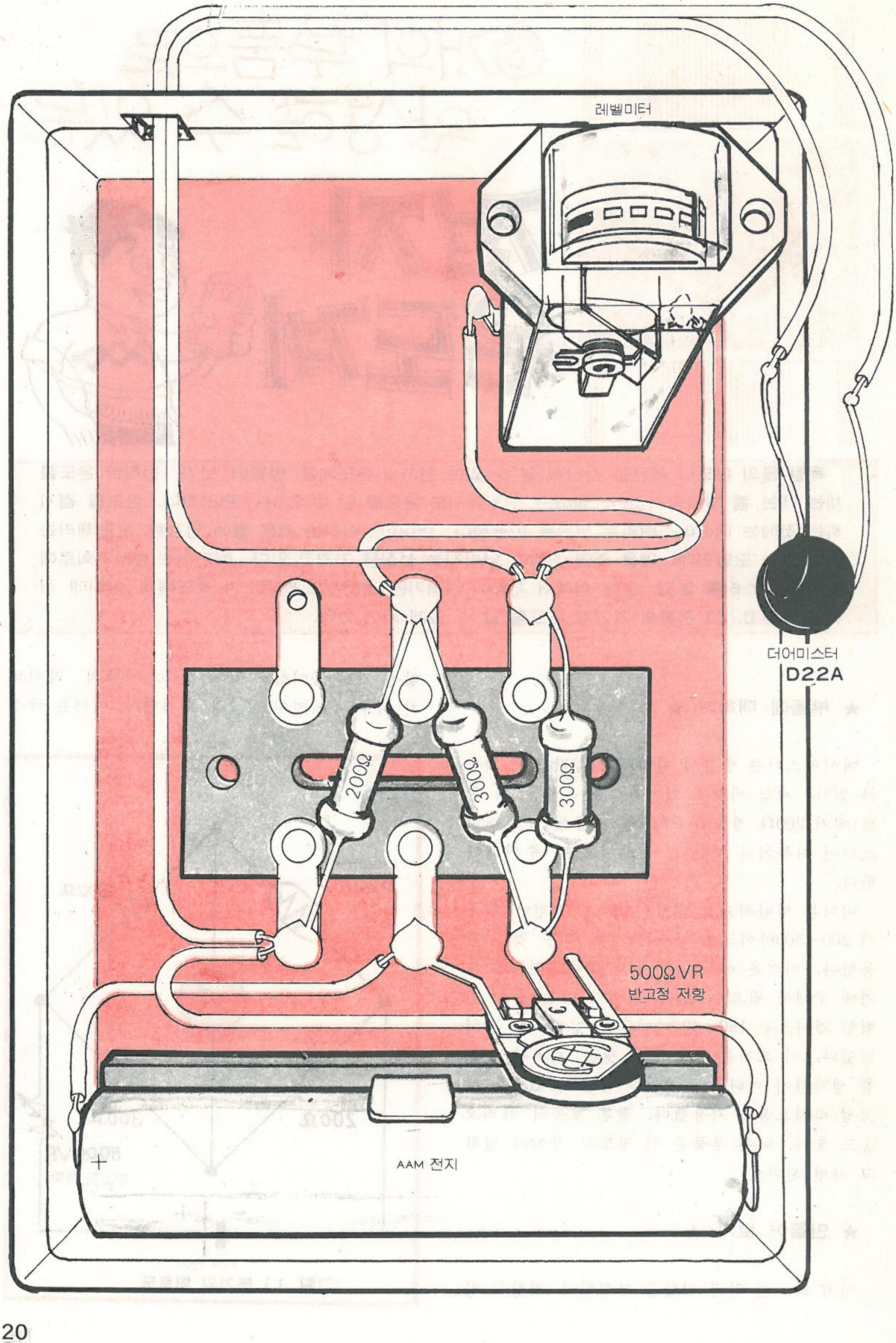
미터는 일반적으로 레벨미터라고 불린다. 전류가 200~300마이크로 암페어 정도 되는 것을 사용한다. 이것은 여러 가지가 시판되고 있는데 거기에 구애될 필요는 없다. 형태가 다른 것을 시험한 결과로는 150~400마이크로 암페어로 되어 있었다. 이 오차를 조정하는 것과 전지의 소모를 생각하여 미터의 움직임을 바꿀 수 있도록 반고정 바리오옴을 사용했다. 물론 보통의 바리오옴도 좋다. 다른 부품은 이 정도의 것이라 말하고 사면 된다.

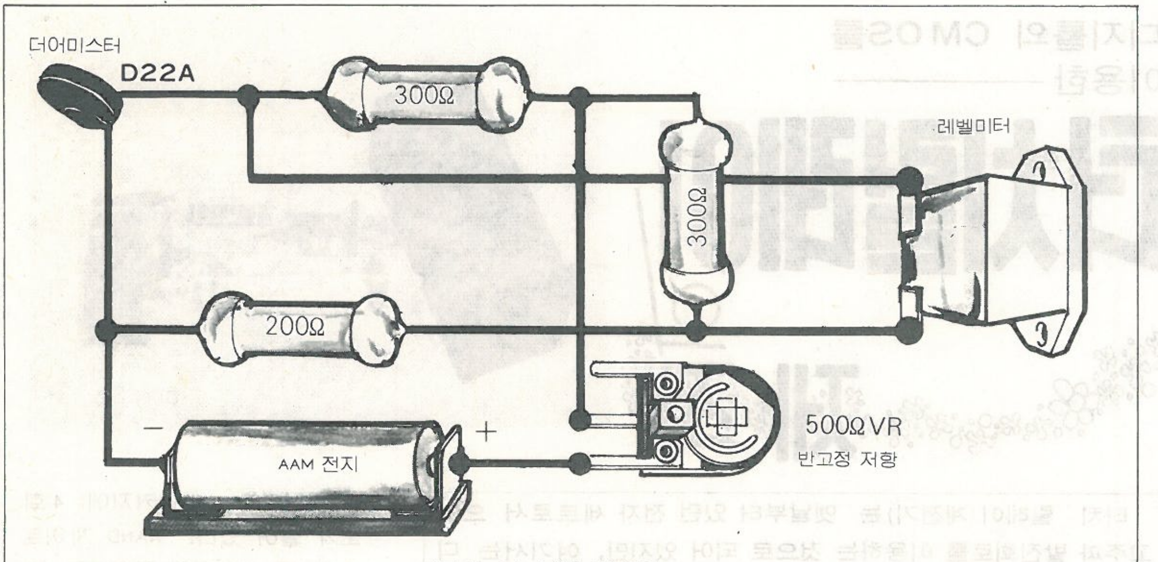
★ 만들어 보자 ★

먼저 러그판 위에 저항을 고정한다. 저항의 방향은 어느 쪽이라도 상관 없다. 저항의 리이드가 너무 길어지지 않도록 주의한다. 미터는 극성



〔그림 1〕 본기의 회로도


레벨미터
더어미스터
D22A
200Ω
300Ω
300Ω
500Ω VR
반고정 저항
+
AAM 전지



〔그림 2〕 부품 접속도

(플러스 · 마이너스)이 있으므로 충분히 주의할 필요가 있다.

시험 제작에 있어서는 플라스틱 케이스에 넣었는데, 플라스틱의 가공은 미리 납땜인두로 부품을 고정할 구멍을 뚫고 작은 줄로 문질러 마무리하면 잘 된다.

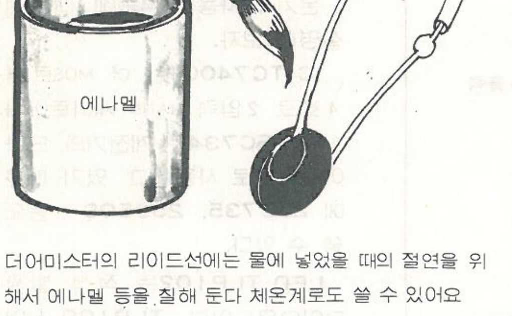
★ 사용해 보자 ★

다 만들었으면 잘 점검하여 이상이 없으면 전지를 넣는다. 물 속에 더어미스터를 넣고, 미터의 움직임이 제로에 가까운 데에 가도록 바리오옴을 돌려 세트한다.

이번에는 욕탕의 물이 알맞는 온도로 데워졌다고 느껴질 때 미터의 지시가 어느 정도인가를 본다. 시험 제작에 있어서는 70~80% 정도를 지시하게 되었다.

전체의 전류는 4 mA 정도이다. 스위치를 붙이든지 전지를 떼고 사용할 때만 전류가 흐르게 해 두기 바란다. 온도의 최종값은 수치로 정해지므로 어린이들의 체온을 측정하는 데도 효과적일 것이다.

그리고 욕탕용으로는 더어미스터를 욕조 속에 넣고 미터를 부엌에 고정시켜 놓고 사용하면 된다.



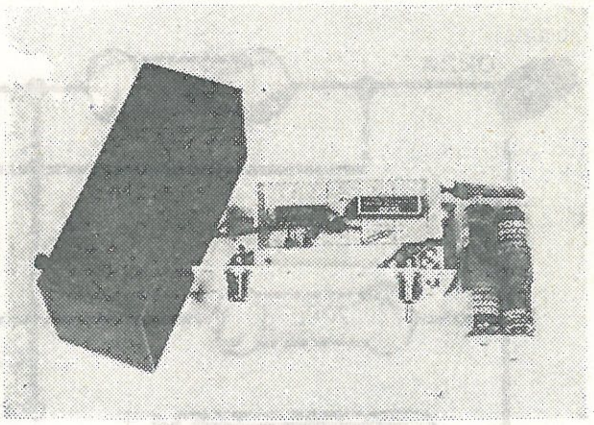
더어미스터의 리이드선에는 물에 넣었을 때의 절연을 위해서 에나멜 등을 칠해 둔다 체온계로도 쓸 수 있어요

■ 부 품 표 ■

더어미스터 D22A	······	1
레벨미터	······	1
반고정 바리오옴 500Ω	······	1
저항 1/4 W P형 300Ω	······	2
200Ω	······	1
전지 복스 AAM 1 개용	······	1
3 P 펑러그	······	1
AAM 전지	······	1
3 호 케이스	······	1

디지틀의 CMOS를 이용한 ——

터치릴레이의 제작



터치 릴레이(계전기)는 옛날부터 있던 전자 세트로서 으레 고주파 발진회로를 이용하는 것으로 되어 있지만, 여기서는 디지틀용의 CMOS를 이용해 보았다.

⊙ 회로의 설명 ⊙

회로의 설명에 들어가기 전에 CMOS의 설명을 해 두자. CMOS란 P채널과 N채널의 FET를 콤플리멘터리 접속한 것인데, 일본의 토오시바 같은 데서는 시이스퀘어모스(C^2 MOS : Clocked .Complementary Metal Oxide Semiconductor)라 부르기도 한다.

〔그림 1〕은 2입력 NAND 게이트의 기본 회로이다. 입력 1, 입력 2가 모두 하이레벨이 되면 T_3, T_4가 ON 상태로 되고, 출력은 로우 레벨이 된다. 그리고 한쪽 또는 양쪽의 입력이 로우레벨로 되면 로우레벨로 된 입력단자에 접속된 T_1/T_2가 ON상태로 되고, 출력은 하이레벨이 된다.

T_5～T_8은 버퍼이다. C^2 MOS는 P채널과 N채널의 MOS를 직렬 접속한 인버어터대로 구성되어 있기 때문에 입력이 하이/로우 중 어느 한 레벨이라도 반드시 어느 한쪽의 MOS 트랜지스터는 ON 상태, 다른 것은 OFF상태로 된다.

C^2 MOS의 특징으로서는 입력 임피이던스가 높은 것, 소비전력이 작은 것, 전원전압 범위가 넓은 것 등을 들 수 있다.

〔그림 2〕는 본기의 회로도이다. 2입력 NAND게이트 CMOS TC7400P에는 1패키지에 4회로가 들어 있다. NAND 게이트 2회로를 교차되게 접속하면, RS 플립플롭(Rest .Set F/F)을 만들 수 있다.

본기에서는 CMOS의 입력 임피이던스가 높은 것을 이용한 터치 스위치로 Set 단자에 접촉하면 계전기(릴레이)가 동작하고, Reset 단자에 닿으면 복구된다. RS 플립플롭의 입력은 저항 5 MΩ 으로 V_{DD} (전원 + 쪽)에 끌리고 있기 때문에 입력이 아무것도 없으면 앞서의 상태를 유지하고 있다.

플립플롭의 출력으로 직접 계전기를 동작시킬 수 없기 때문에 트랜지스터 2SC734를 넣어 계전기를 드라이브하고 있다. 그리고 남은 2회로의 NAND 게이트를 인버어터 접속하고, LED TLR102에 의한 인디케이터회로를 붙여 놓았다.

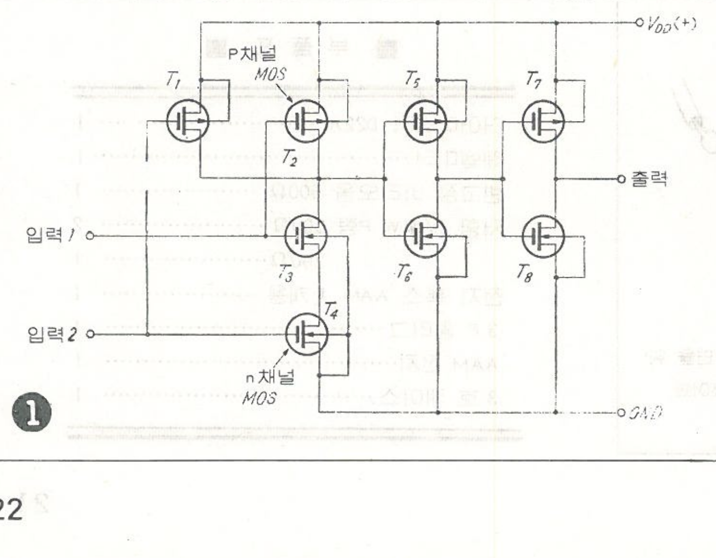
⊙ 부품에 대하여 ⊙

본기에 사용한 부품에 대하여 설명해 보자.

IC TC7400P는 C^2 MOS로서 4회로 2입력 NAND 게이트이다.

Tr 2SC734는 계전기의 드라이브용으로 사용하고 있기 때문에 **2SC735, 2SC509** 등도 쓸 수 있다.

LED TLR102는 적색 발광 다이오우드이다. **TLR100** 시어리이즈 중에서 좋아하는 형을 택



❶

하면 될 것이다.

계전기 소형의 계전기가가 좋은데, 본기에서는 리이드 계전기로서 TRA—103형DC 6 V용을 사용 했다.

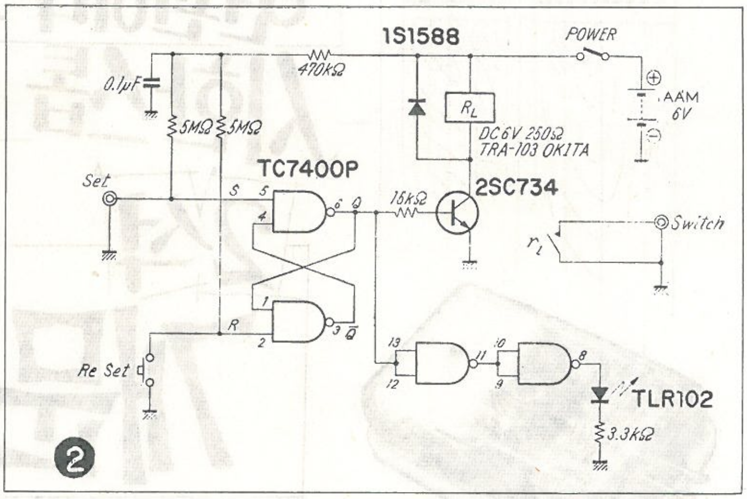
케이스 본기에서는 101 × 53 × 41㎜ 플라스틱 복스이다.

기판 만능기판으로서 케이스의 치수에 맞추어 잘라 쓴다.

⊙ 제 작 ⊙

처음에 기판을 케이스의 치수에 맞추어 자른다. 본기에서는 20번의 위치로 자르고, 작은 쪽을 쓰고 있다. 기판을 잘랐으면 실체배선도를 참고하여 IC, 트랜지스터 등 부품을 고정한다. **TC7400P**는 패키지의 오목부가 있는 쪽을 확인하여 실체배선도와 맞추어 고정하기 바란다. 그리고 CMOS는 정전기에 의하여 파손되는 수가 있기 때문에 나일론 등 대전하기 쉬운 것에 닿지 않도록 주의한다.

계전기의 코일과 병렬로 접속되는 다이오우드 **1S1588**의 극성에도 주의해야 한다. 음극(캐도우드) 밴드 쪽이 전원 + 쪽이 되게 고정한다. 계전기의 리이드



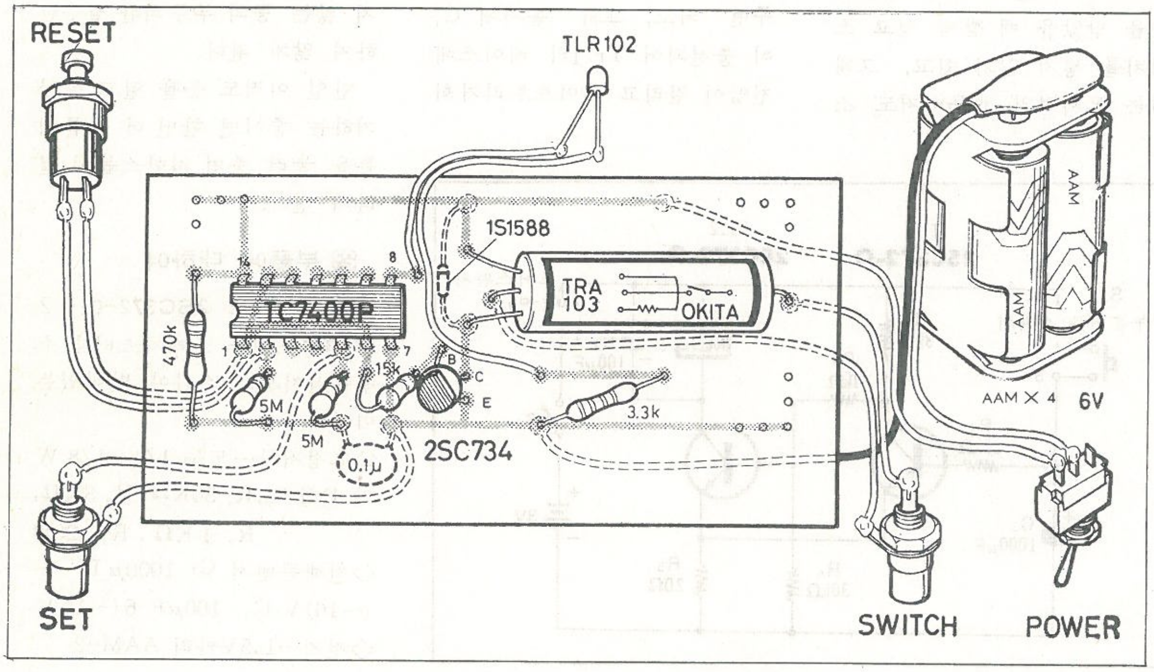
배치는 메이커에 따라 다르기 때문에 다른 계전기를 사용할 경우에는 실체배선도와 다르므로 주의하기 바란다.

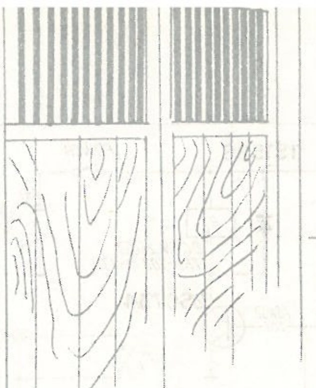
기판에의 고정이 끝났으면 케이스의 가공을 한다. 전원 스위치, Set 단자, Rest 스위치, LED 고정 구멍 정도이므로 간단히 할 수 있을 것이다. 본기에서는 Set단자, 계전기용 단자로서 핀잭을 사용했는데, 나일론터어미널이라든가 베이비콘센트 등 좋아하는 것을 이용하기 바란다.

각 스위치, 단자 등을 케이스에 고정하고, 기판 사이를 배선하면 완성이다. LED는 리이드의 가는 쪽(양극 쪽)을 **TC7400P**의 8번 핀에 접속한다.

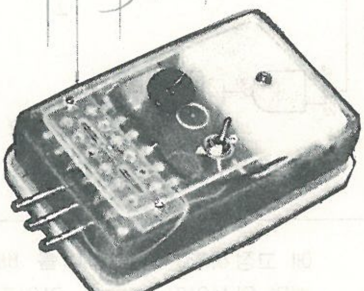
⊙ 사 용 법 ⊙

본기의 Set단자에 손을 대어 LED가 발광하는지 점검해보자. 발광하면 Reset 스위치를 눌러서 끈다. 이것을 몇 번 되풀이하여 점검하여 동작을 확인한다. 이것이 이상 없으면 Set단자와 문의 손잡이 등, 실제로 이용한 것을 접속하되 시일드선으로 배선한다.





현관이나 부엌 문에…. 시한스톱 버튼이 달린 2석 개문버저



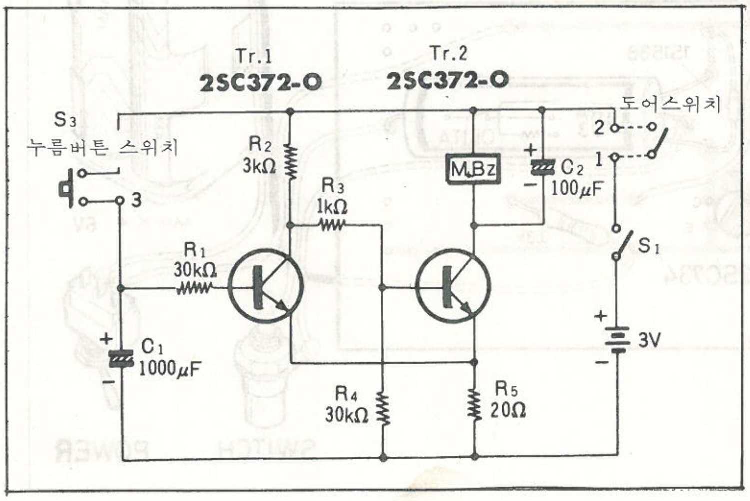
현관이나 부엌문에는 열면 ON이 되는 도어스위치를 달아서 버저가 울도록 해 두면 방범에 도움이 되어 안심할 수 있지만, 그것만으로는 배달원 등이 문을 열고 말하는 동안에도 계속 버저가 울기 때문에 도중에 스위치를 하나 더 넣어서 그럴 때는 끊어지게 하면 될 것이다.

그러나 그렇게 하면 다음에 문을 닫았을 때 깜빡 잊고 스위치를 넣지 않기 쉽고, 그래서는 모처럼의 개문버저도 소용이 없을 것이다. 여기에 소개하는 것은 그와 같이 스위치를 넣지 않는 일이 없게 하는 장치로서, 문을 열면 언제든지 (메인스위치인 S_1은 보통 때는 ON으로 된 채 둔다) Tr.1은 ON이 되어 버저가 운다.

배달원이나 외판원 등이 한참 동안 문을 열고 이야기를 할 때는 문 가까이에 달린 누름버튼스위치 S_3을 한번 눌러 주면 되고, 그와 동시에 C_1이 충전되어 Tr.1의 베이스에 전압이 걸리고 슈미트트리거회로가 동작하여 Tr.1이 ON되고, Tr.2는 OFF로 전환되어 버저는 딱 그쳐진다.

C_1의 충전이 R_1을 통해여 감소되어 가면 Tr.1은 곧 OFF로 돌아가고, Tr.2가 다시 ON으로 되어 버저는 울기 시작하는데, 그 동안은 시험제작한 세트의 경우 약 1분 20초, 자동적으로 스톱이 해제되기 때문에 잊어 버리고 스위치를 켜지 않는 등의 부주의한 실수는 하지 않게 된다.

만일 아직도 문을 열고 이야기하는 중이면 한번 더 누름버튼을 눌러 주면 시한스톱이 걸리게 된다.



⊛ 부품에 대하여

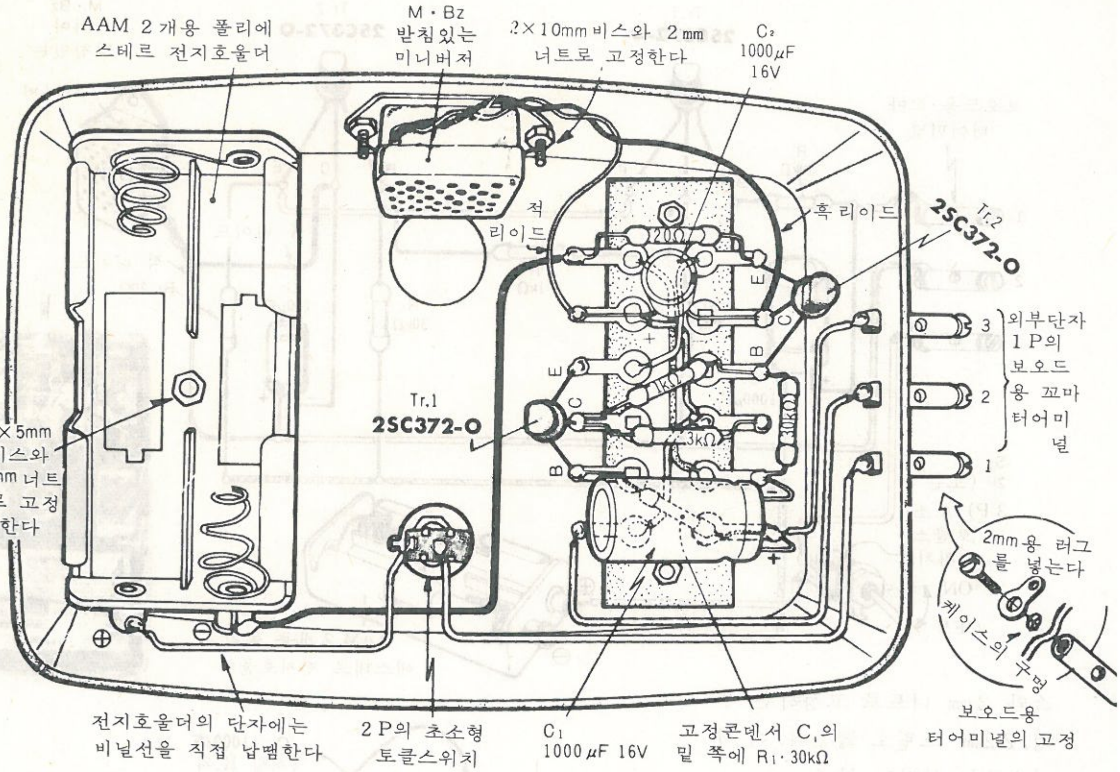
◇Tr.1, Tr.2 2SC372-0… 2

M·Bz:특수한 트랜지스터식 소전류버저로서 스타아 받침있는 미니버저

◇고정저항…모두 1/4~1/8 W의 P형 R_1, R_4 30KΩ, R_2 3KΩ, R_3 1KΩ, R_5 20Ω

◇전해콘덴서 C_1 1000μF 6(~16)V·C_2 100μF 6(~16)V

◇전지…1.5V짜리 AAM··2



◇AAM 2개용 폴리에스테르 전지호울더 그림과 같은 형

◇S_1…2P(또는 3P) 초소형 토글스위치

◇1P 보오드용 꼬마터어미널 그림과 같은 것 3개

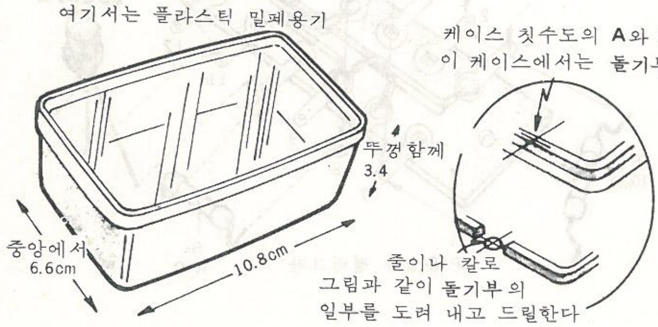
◇6P의 홈 있는 평러그판, 비닐선 등

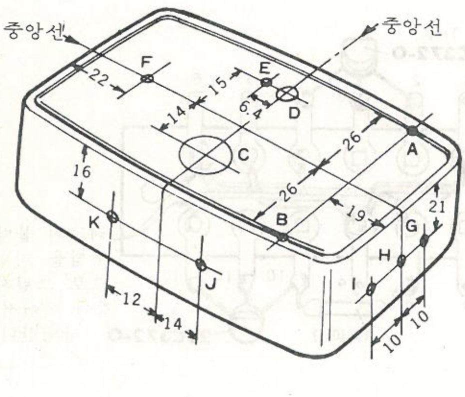
◇케이스 그림과 같은 칫수의 플라스틱 밀폐용기

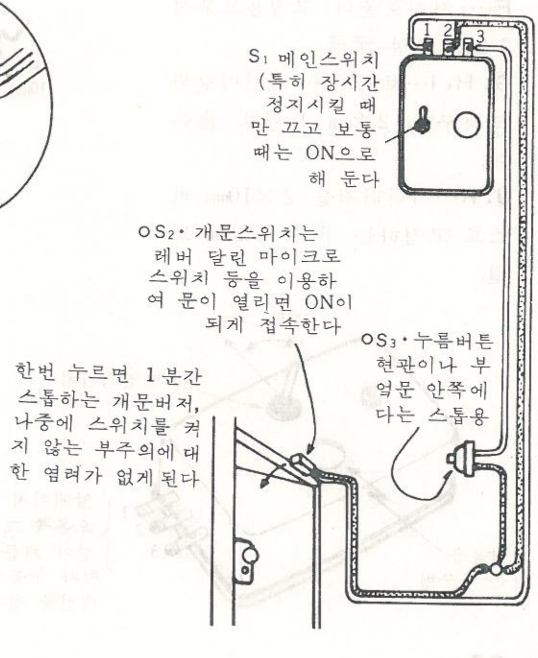
◇S_2의 개문스위치는 레버(액튜에이터) 달린 마이크로스위치 등, S_3은 초인종 누름버튼

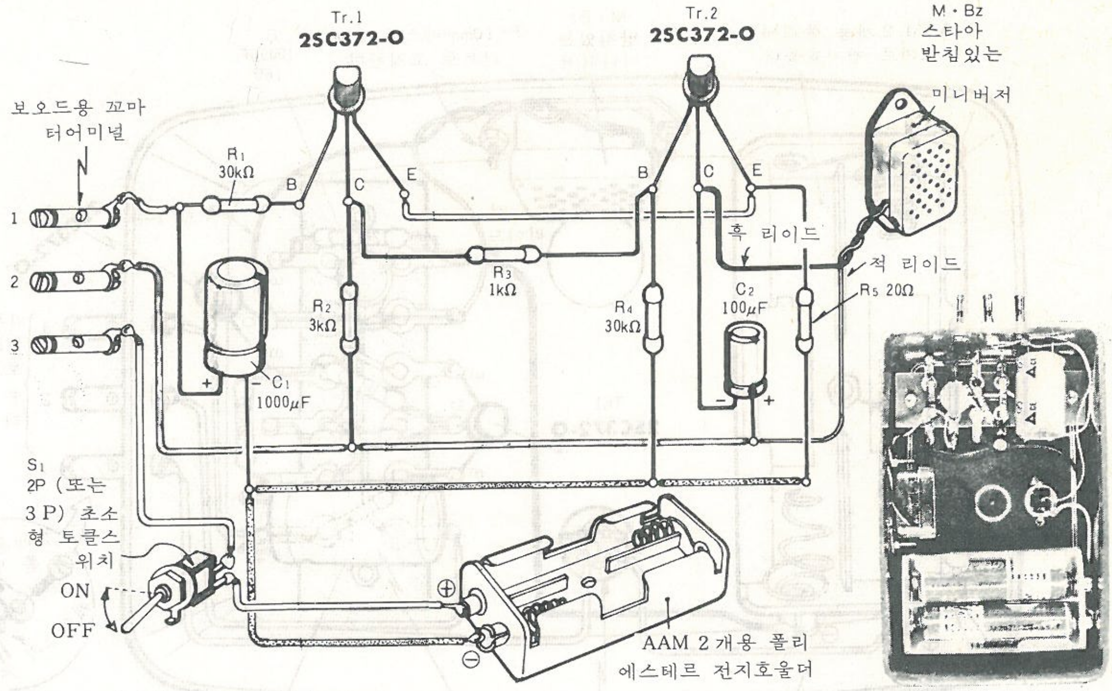
❀ 케이스의 구멍 뚫기

A, B…평러그판을 2×10mm 비









스와 2mm 너트로 고정하는 구멍, 2.2mm 드릴로 뚫는다. 이 케이스로는 설명도 참조.

C…버저 소리를 내는 구멍, 4mm 드릴의 구멍을 리이머나 줄로 지름 15mm 정도로 넓힌다.

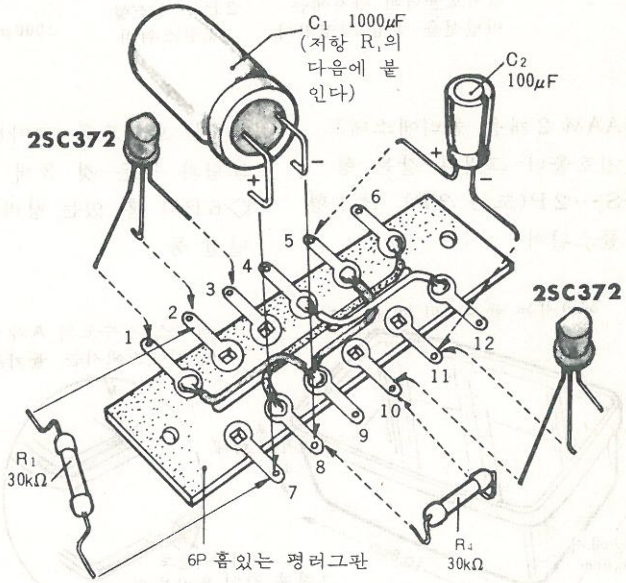
D…초소형 토클스위치 고정용 4mm 드릴 구멍을 리이머나 줄로 지름 5.2mm로 넓힌다.

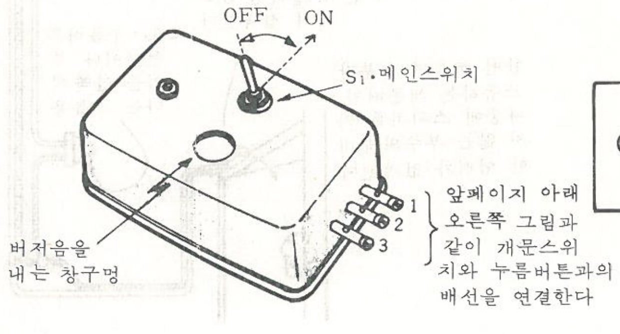
E…스위치의 클릭을 끼울 구멍, 2.2mm 드릴

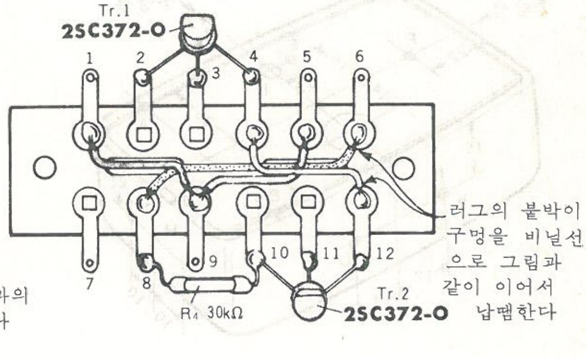
F…. 전지호울더 고정용으로서 3.2mm 드릴 구멍.

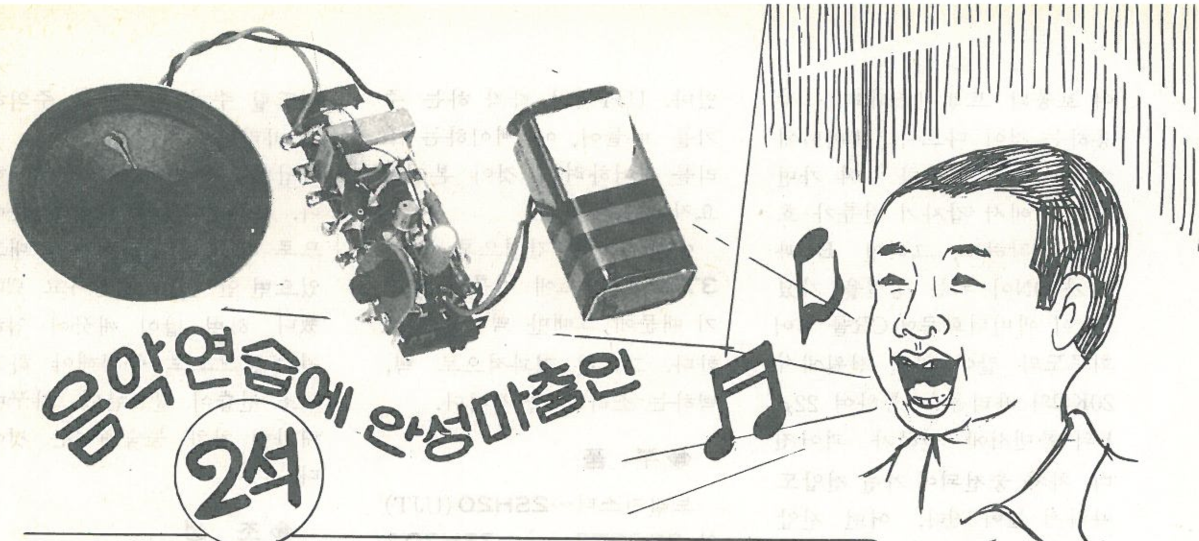
G, H, I…보오드용 터어미널의 고정구멍, 2.2mm 드릴로 뚫는다.

J, K…미니버저를 2×10mm 비스로 고정하는 구멍, 2.2mm 드릴.









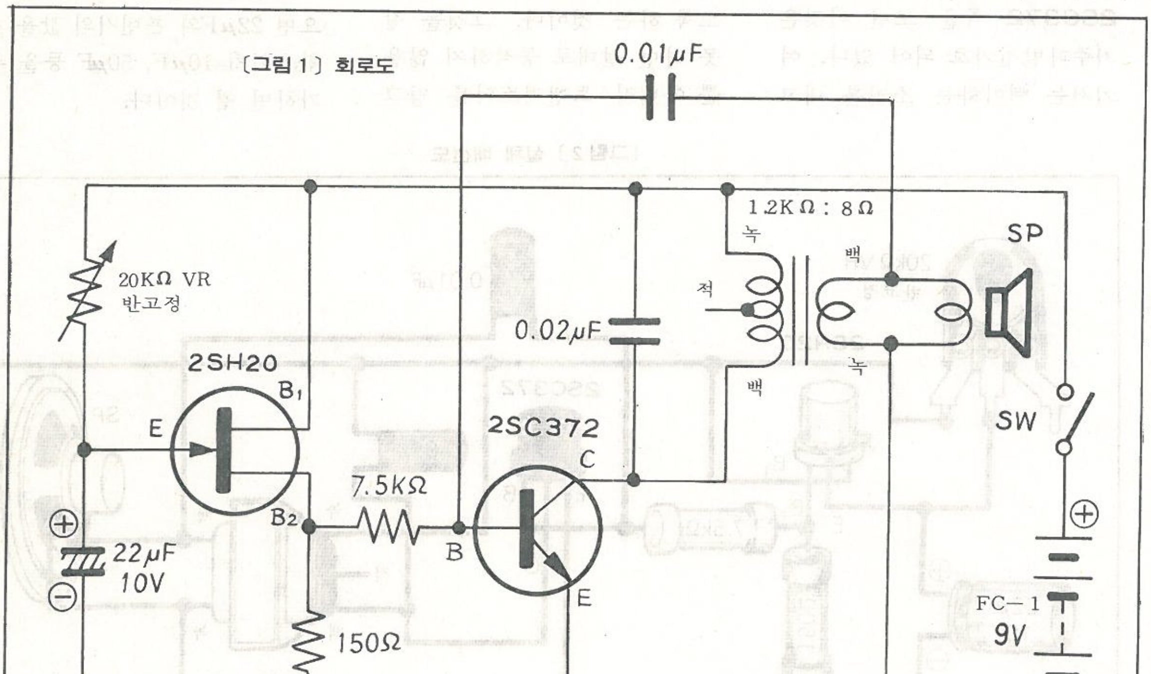
음악연습에 안성마춤인 2석 전자 메트로놈

옛날에는 메트로놈이라 하면 큼직한 추가 달린 팔이 좌우로 크게 흔들리면서 째깍째깍하는 것이 일반적이었다.

그랬던 것이 지금은 시대 따라 변해서 전자의 힘으로 움직이는 것이 그 주류를 이루려 한다. 오히려 스위치 하나로 곧 동작하는 것이 편리하다. 옛날 것은 일일이 나사를 감지 않으면 안 된다. 그리고 가락에 맞추어 튀기고 있으면 속에서 태엽이 떨어져 정지되면 곡이 엉망이 되곤 했다.

〔그림 1〕이 회로도이다. 왼쪽의 트랜지스터는 좀 별다른 것이다. 이 트랜지스터는 유니 정크션 트랜지스터(UJT)라 하

〔그림 1〕 회로도



여 보통의 트랜지스터와는 작용하는 것이 다르다. 에미터에 가하는 전압을 차차 높여 가면 어떤 점에서 갑자기 전류가 흐르기 시작하고, 그러면 B_1과 B_2가 ON이 되는 성질을 가졌다. 이 에미터회로에 CR를 넣어 회로도와 같이 하면 전원에서 20KΩ의 바리옴을 통하여 22μF의 콘덴서에 전하가 괴어진다. 차차 충전되어 가면 전압도 따라서 높아 진다. 어떤 전압에 이르면 UJT의 에미터에 전류가 흘러서, ON이 된다. 그러면 B_1과 B_2가 ON이 되고, 순간 전류가 흐른다. 그러자 콘덴서는 단번에 방전하여 0V가 되고, 또 UJT는 콘덴서가 충전될 때까지에 OFF가 된다.

이와 같은 작용을 반복하게 된다. 그러면 어떤 일정한 간격으로 B_1, B_2에 전류가 흐르고, 다음 **2SC372**의 트랜지스터의 베이스에 일정한 간격으로 전류가 흐른다.

2SC372 쪽을 보면 이것은 저주파발진기로 되어 있다. 여기서는 삐이하는 소리를 내고 있다. UJT에서 칵칵 하는 주기를 만들어, 이 삐이하는 소리를 제어하려는 것이 본기의 요지이다.

어떤 일정한 간격으로 **2SC372**의 베이스에 전류가 흐르기 때문에 그때만 삑하고 발진한다. 그러면 결과적으로 삑, 삑하는 소리가 날 것이다.

◈ 부 품

트랜지스터…**2SH20** (UJT)와 **2SC372**이다. **2SH20**은 **2SH21~22**까지 같은 것이다. **2SC372**는 2SC형이면 어느 것이나 다 쓸 수 있다.

트랜스…1.2KΩ CT : 8Ω을 사용했다.

스피이커…8Ω짜리면 아무거나 좋다. 5~6㎝ 정도가 적당할 것이다.

◈ 제 작

7P의 평러그를 기판으로서 사용했다. 특히 주의할 것은 트랜지스터의 다리를 틀리지 않도록 하는 것이다. 그것을 잘못 하면 절대로 동작하지 않을 뿐 아니라 트랜지스터를 망그러뜨릴 수가 있으므로 주의하기 바란다.

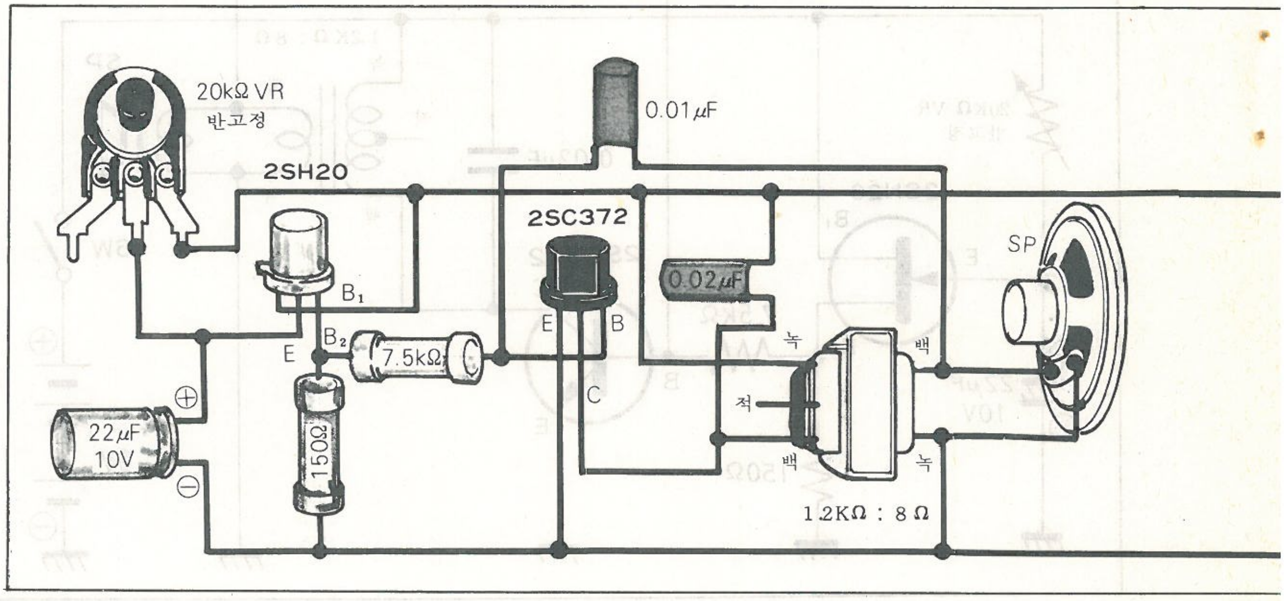
납땜은 재빠르게 확실히 한다. 부품은 열에 약한 것뿐이므로 너무 인두를 장시간 대고 있으면 안 된다. 그렇다고 댔다 뗐다 하면 납이 깨끗이 입혀지지 않으므로 주의해야 하고 다소 연습이 필요한데, 자꾸만 해가면 차차 능숙해지는 것이다.

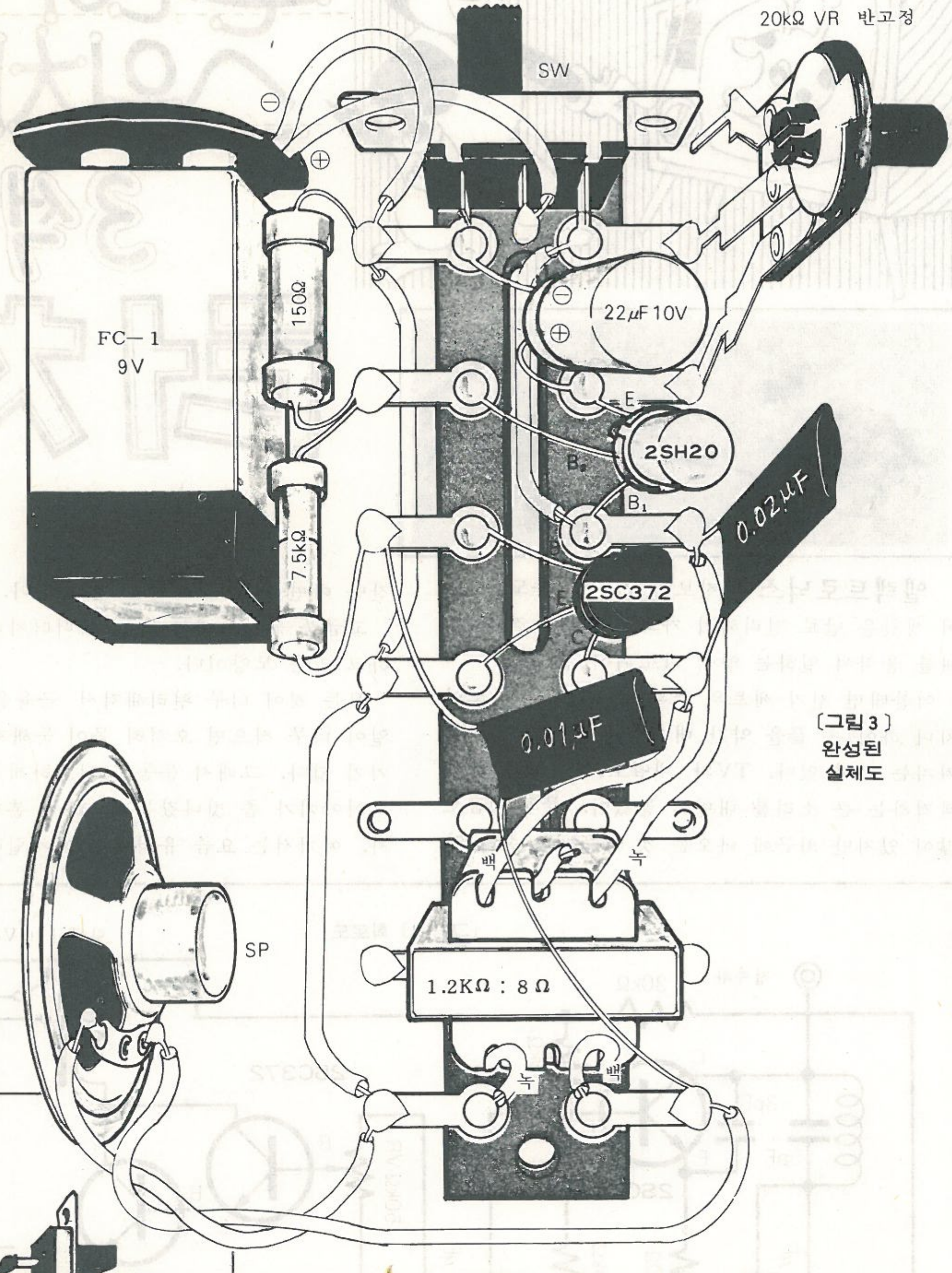
◈ 조 정

완성되면 한번 더 배선을 살펴 보고 스위치를 넣는다. 삑삑 삑하는 소리가 나는가. 20KΩ짜리 바리옴을 돌리면 속도가 달라진다. 음색이 마음에 들지 않으면 귀환용의 콘덴서 0.01μF의 값, 트랜스의 1차 쪽에 들어 있는 0.02μF의 값, **2SC372**의 베이스에 들어 있는 7.5KΩ의 저항값, **2SH20**의 B_2에 들어 있는 저항 150Ω의 값을 바꾸면 음색도 변화한다.

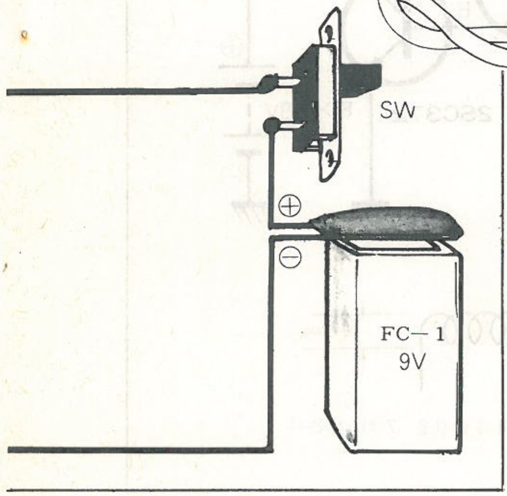
속도의 범위도 더 넓히고 싶으면 22μF의 콘덴서의 값을 전환스위치 10μF, 50μF 등을 부가하면 될 것이다.

〔그림 2〕 실체 배선도



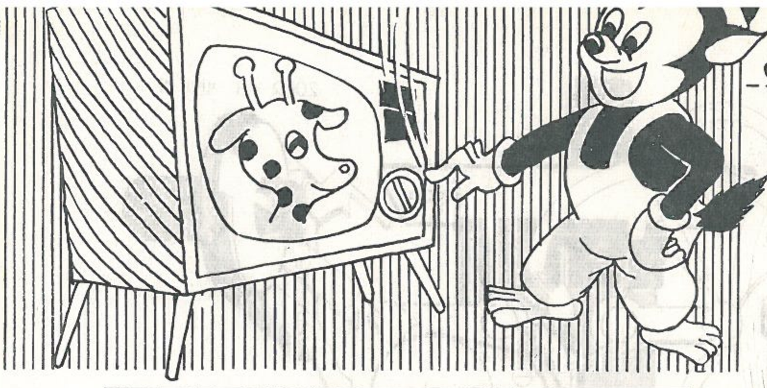


〔그림 3〕
완성된
실체도

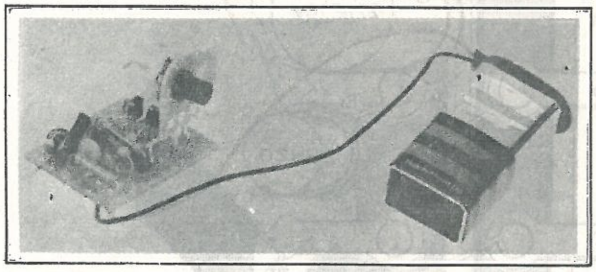


부 품 표

트랜지스터 **2SH20**, **2SC372**·············· 각 1	콘덴서 22μF 10V, 0.01μF, 0.02μF················· 각 1
트랜스 1.2KΩ CT : 8Ω···· 1	FC－1························· 1
스피이커 8Ω 6cm··········· 1	FC－1 스냅···················· 1
저항 7.5KΩ, 150Ω········ 각 1	스위치·························· 1
반고정저항 20KΩ············· 1	7P 평러그························1



손끝이 약간 스위치가 3석 터치



엘렉트로닉스의 진보는 눈부신 속도를 보여 생활은 날로 편리해져 가고, 사람이 직접 육체를 움직여 일하는 양이 감소되어 간다.

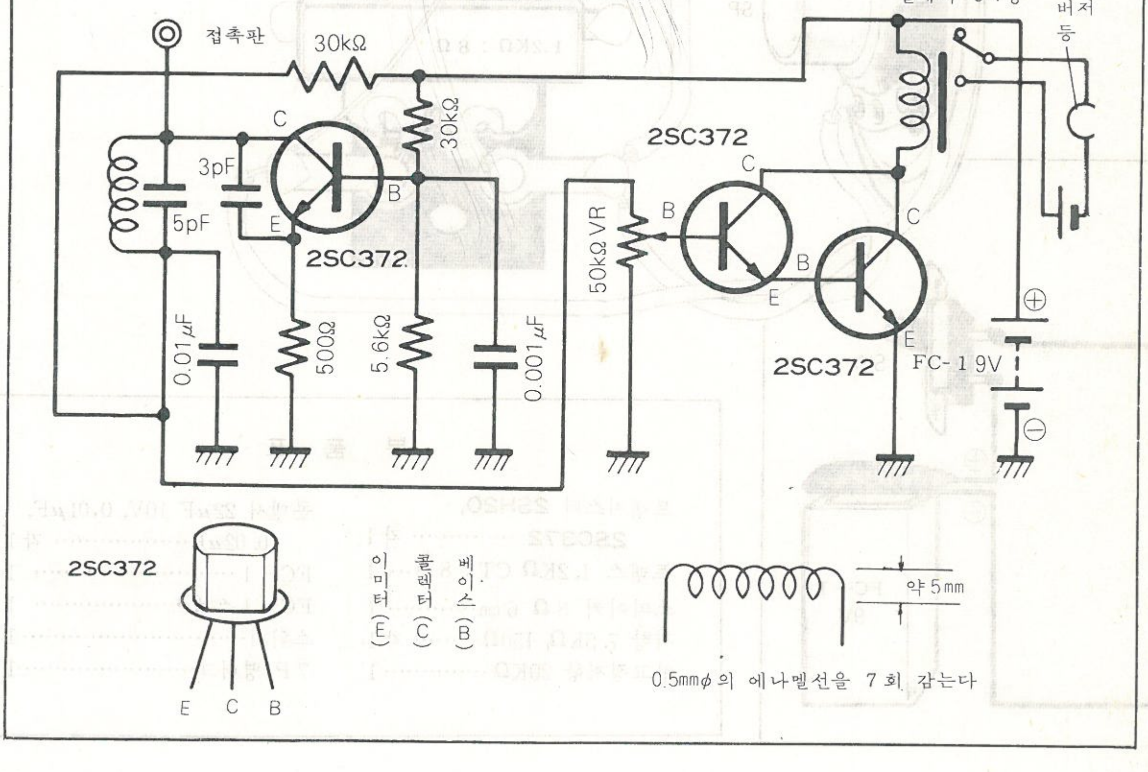
이를테면 전기 세트의 스위치류 등은 피아노터치니 하여 손 끝을 약간 대기만 해도 스위치가 켜지는 것이 있다. TV의 채널도 옛날에는 짹걱짹걱하는 큰 소리를 내면서 돌렸다. 물론 지금도 많이 있지만 최근에 나오는 것 가운데는 손을 약간만 대면 채널이 바뀌는 것이 있다.

고급품 카세트데크 등도 페더터치니 하여 선전하고 있는 모양이다.

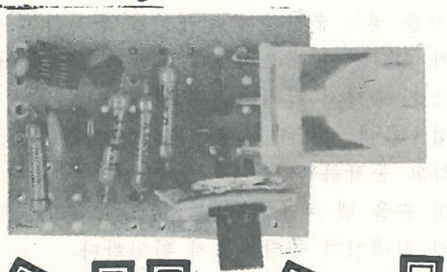
모든 것이 너무 편리해져서 근육을 사용하는 일이 너무 적으면 오히려 몸이 둔해져서 병이 생기기 쉽다. 그래서 운동이 필요하게 된다.

이야기가 좀 빗나갔는데, 다시 본제로 돌아가자. 여기서는 요즘 유명해진 터치릴레이를 만들

〔그림 1〕 회로도



닿기만 해도 켜지는 센서



어 보기로 한다. 응용 범위가 넓으므로 여러가지에 세트해 보는 것도 재미 있을 것이다.

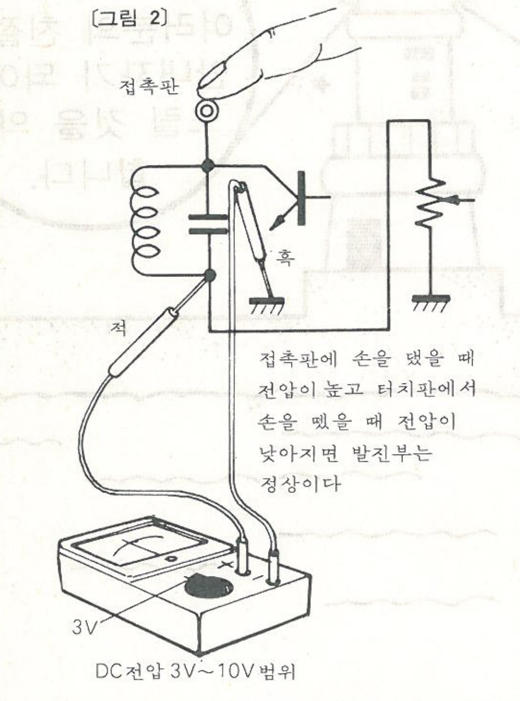
회 로

〔그림 1〕이 전회로도이다. 원리를 설명해 보자. 왼쪽부터 설명하면 여기서는 고주파를 발진하고 있다. 와이어리스마이크의 발진부와 같은 것이다. 보통의 상태에서는 발진하고 있다.

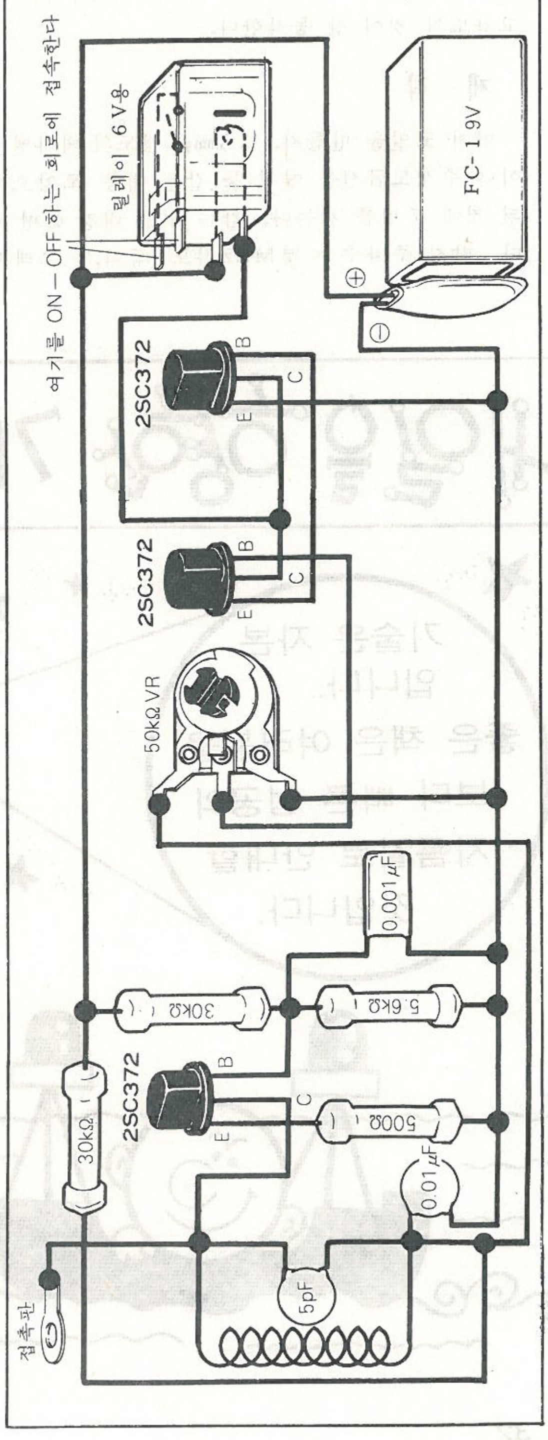
그러나 동조회로에 접촉판이 접속되어 있다. 거기를 손으로 건드리면 발진이 약해지거나 정지되거나 한다. 그러면 이 발진회로에 흐르는 전류가 감소된다. 이 때의 변화를 검출해 주면 손을 댔는지 어떤지를 판별할 수 있다.

전류가 감소되면 50KΩ VR의 양 끝의 전압은 높아지고, 다알링턴접속이 되어 있는 트랜지스터의 베이스가 높아지고, 릴레이에 전류가 흘러

〔그림 2〕



〔그림 3〕 실체 배선도



부　품

트랜지스터…2SC372를 사용했는데, 다른 2SC짜리도 거의 다 쓸 수 있다.

바리오옴…50KΩ 의 반고정저항을 사용했는데 20KΩ ~100KΩ 의 범위면 쓸 수 있다.

릴레이(계전기)…6 V용을 썼지만. 저항을 사용하면 4 V~9 V용의 것도 쓸 수 있다. 되도록 고감도의 것이 잘 동작한다.

제　작

먼저 코일을 만들자. 0.5mmφ 정도의 에나멜선이나 주석도금선을 연필 등 같은 대롱 모양으로 된 것에 7번쯤 감는다. 감는 수는 대강 하면 된다. 발진 주파수는 몇MHz라도 좋다. 그래서 아무렇게나 감아도 된다.

트랜지스터의 각 리이드는 틀리지 않아야 한다.

실　험

완성되었으면 한번 더 잘 보고 전원을 넣는다. 전원을 넣는 순간부터 릴레이가 동작하기 시작할 때가 있다. 이 때는 50KΩ 의 바리오옴을 어느 한쪽으로 돌려서 릴레이를 OFF시킨다.

접촉판에 가볍게 손을 대어 보자. 릴레이가 재꺽하고 동작하는가. 만일 움직이지 않으면 접촉판에 손을 댄 채로 바리오옴을 어느 한쪽으로 돌려서 릴레이가 동작하는지 확인한다.

릴레이가 동작하면 바리오옴은 그 위치 그대로 두고 손을 접촉판에서 뗀다. 이번에는 릴레이가 떨어질 것이다.

만일 아무래도 움직이지 않을 때는 어딘가 배

내일을 향한 가장 안전한 항로!

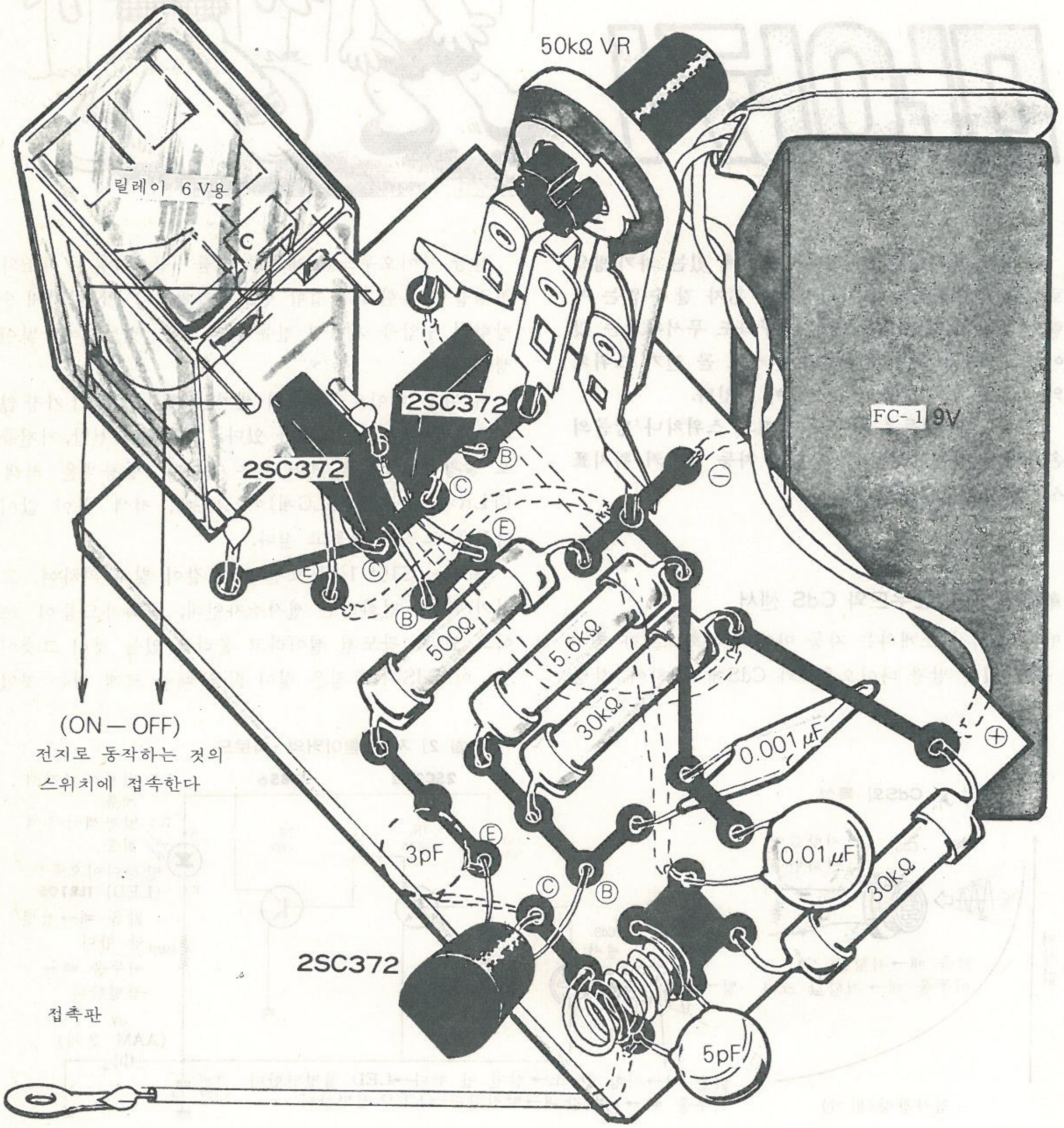


선이 잘못 되어 있는 것이다. 테스터가 있는 사람은 〔그림 2〕와 같이 테스터를 DC전압의 3V 전후로 하고, 50KΩ의 바리오옴 양 끝의 전압을 재어 본다. 접촉판에 손을 댔을 때 전압이 높아지고, 손을 뗐을 때 낮아지면 발진부는 정상인 것이다.

만일 그와 같이 전압이 변화하고 있지 않을 때는 발진하고 있지 않은 셈이 된다. 배선을 한번 더 살펴 보기 바란다. 코일을 폈다 오므렸다 해보는 것도 한가지 방법이다.

사용 부품

트랜지스터 **2SC372**············3	콘덴서 0.01μF, 0.001μF, 5pF, 3pF···················각 1	FC-1용 스냅····················1
저항 30KΩ························2	릴레이 6V용························1	프린트기판······················약간
5.6KΩ, 500Ω··············각 1	전지 FC-1·························1	에나멜선 0.5mmφ··············약간
바리오옴 50KΩ·····················1		



어두운 곳에서도 위치를 알수있는 자동 마아커



여러분 중에는 밤에 혼자서 2층에 있는 자기 방으로 가는 것이 무섭거나 화장실에 혼자 갈 수 없는 사람은 없는지! 깜깜한 밤은 누구라도 무서워지는 것이다. 그러나 아무리 어두운 데서도 곧 전기 스위치의 위치를 알 수 있으면 마음이 놓인다.

그러면 곧 어두운 데서도 전기의 스위치나 방문의 손잡이가 있는 데를 알 수 있는 자동 마아커(위치표시기)를 소개해 보자.

❀ 발광 다이오우드와 CdS 센서

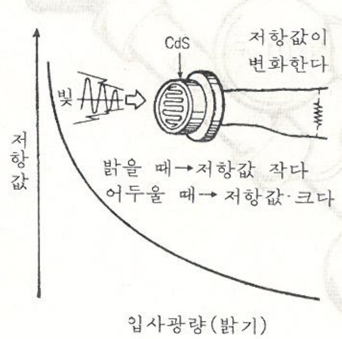
먼저 여기서 소개하는 자동 마아커의 회로소자 중에서 특징 있는 발광 다이오우드와 CdS에 대하여 설명해 보자.

발광 다이오우드는 재료로 갈륨·인, 갈륨·비소의 결정을 사용한 PN 접합 반도체인데, 이 PN접합에 순방향의 전압을 가하면 전류가 흐르고, 접합면에 빛이 생긴다.

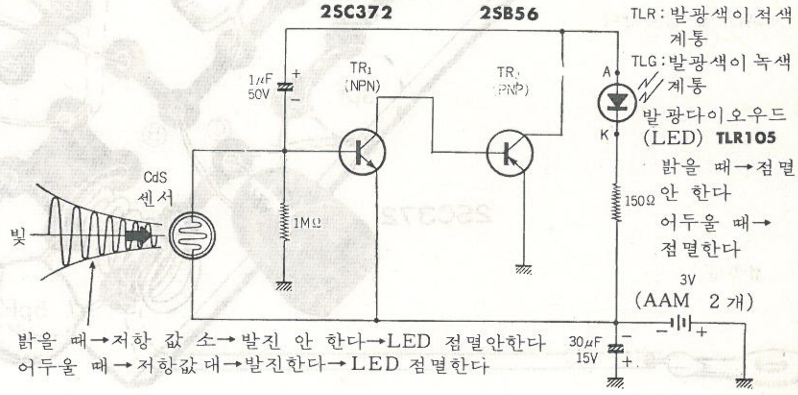
이 발광 다이오우드에서 생기는 빛은 적색이 가장 많고, 그밖에 녹색, 적외가 있다. 특징은 저전압, 저전류로 발광하고 소비전력이 적은 것이다. 발광색은 적색(TLR계)과 녹색(TLG계)이 있는데, 적색 쪽이 값이 싸므로 그것을 권하고 싶다.

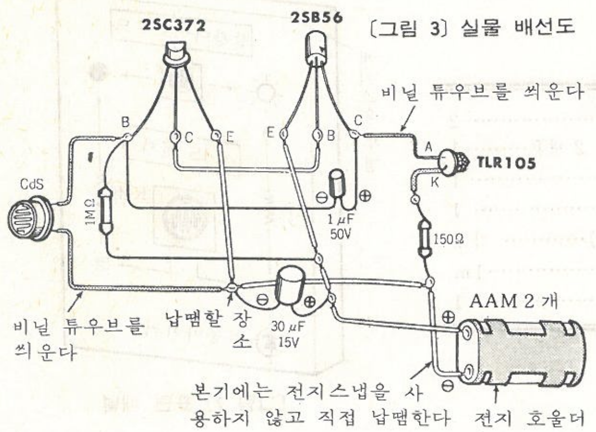
CdS는 〔그림 1〕에 보인 바와 같이 빛에 의하여 그 전기저항이 변화하는 센서소자인데, 황화카드뮴이 쓰이고 있다. 광도전 셀이라고 불리고 있는 것이 그것이다. 이 CdS의 특징은 빛이 밝을 때는 크게 되는 것인

〔그림 1〕 CdS의 특성



〔그림 2〕 자동 뢤이커의 회로도





〔그림 3〕 실물 배선도

데, 감도가 좋고, 전류용량도 크며 수광면적이 넓기 때문에 입사광의 각도조정을 하기 쉬운 것이다.

❀ 회로의 작용

자동 마아커의 회로도는 〔그림 2〕와 같다. 그 실물 배선도를 〔그림 3〕에 보였기 때문에 비교하면서 잘 보기 바란다.

TR_1 (NPN 트랜지스터) TR_2 (PNP 트랜지스터)로 발진회로를 구성한다. 밝은 데서는 CdS에의 입사광량이 커지고, CdS의 저항값은 작아진다. 따라서 TR_1을 동작시키기 위한 베이스 바이어스전압이 일어나지 않기 때문에 TR_1은 OFF 상태로 된다. 이 때 TR_1과 직접 결합된 TR_2로 OFF 상태로 되고, TR_2의 콜렉터회로에는 전류가 흐르지 않기 때문에 발광 다이오우드는 점멸하지 않는다. 이 때 흐르는 전류는 0.1mA 정도이다.

반대로 어두운 데서는 CdS에의 입사광량이 적어지고, CdS의 저항값이 크게 된다. 따라서 TR_1의 베이스에 정규의 바이어스전압이 주어지고, TR_1 및 TR_2는 다 같이 ON 상태로 되어 발진한다. TR_2의 콜렉터회로에 접속된 발광 다이오우드는 발진함에 따라서 점멸상태를 반복한다. 이 점멸 때에 흐르는 전류는 6.5mA정도이다.

❀ 부품의 수집

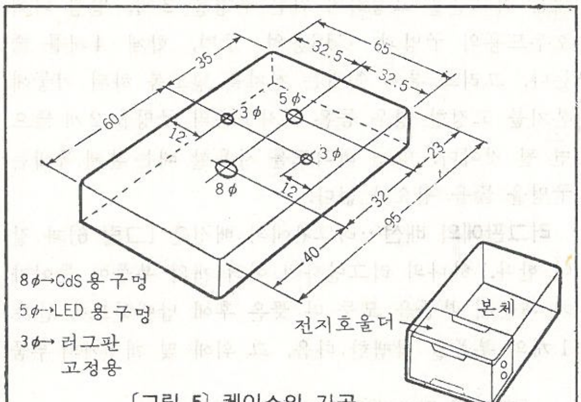
조립에 필요한 부품은 〔그림 3〕에 보인 실물 배선도와 부품표에 따라서 모은다. 여기서 쓰는 부품에 대하여 〔그림 4〕를 보면서 주의해야 할 점은 다음과 같다.

트랜지스터…여기서는 NPN 형과 PNP형의 두 가지를 사용했다. 어느 것이나 다 형상 및 각 전극(E, B, C)의 배치가 다르기 때문에 접속할 때는 틀리지 않도록 주의한다.

발광 다이오우드…TLR105를 사용했다. 발광색은 적색이다. 이것은 전압이 2V이고 추장 동작전류는 DC 10~15mA이다. 배선할 때 주의해야 하는 것은 직렬저항(여기서는 150Ω을 사용했다)을 접속할 것과 양극(Anode)단자와 음극(Cathode)단자와의 극성이다.

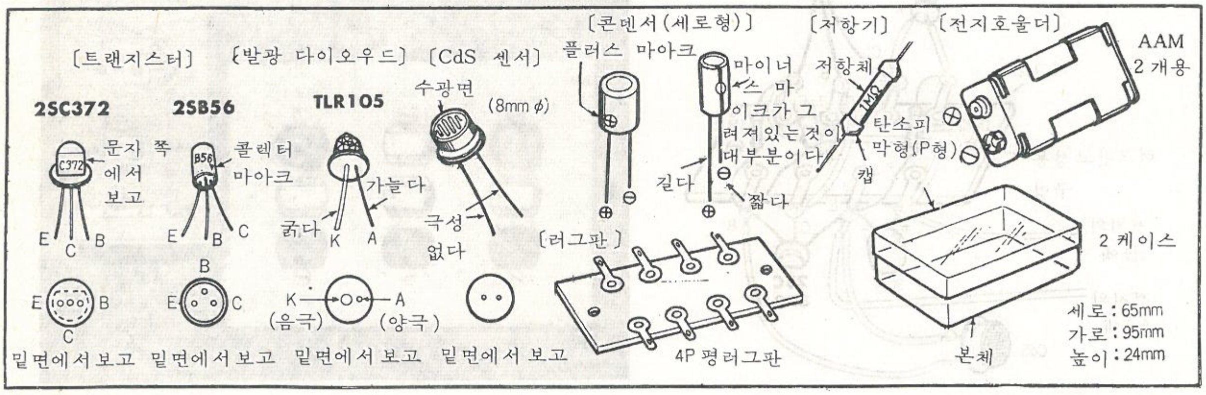
CdS 센서…여기서는 수광면의 지름이 8㎜인 것을 사용했다. 리이드선은 2개 나와 있으나 극성은 없다. CdS를 택할 때는 수광면의 지름, 밝은 저항, 어두운 저항, 소비전력, 그리고 내전압 등에 주의해야 한다.

콘덴서…1μF도 30μF도 모두 세로형의 전해 콘덴서를 사용했다. 30μF은 33μF 16V가 지금의 규격이므로 그런 것을 사용해도 아무 지장이 없다. 그리고 ⊕, ⊖의 극성에 주의해야 한다. 같은 용량을 가진 것이면 내



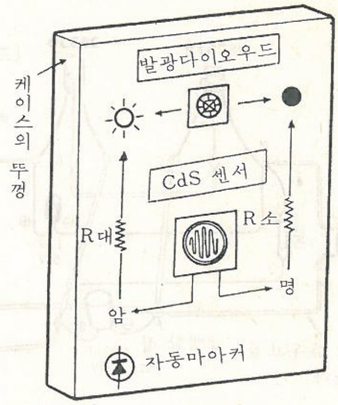
〔그림 5〕 케이스의 가공

〔그림 4〕 모울 부품



부품표

트랜지스터 **2SC372, 2SB56** ……………………………… 각 1	전지 AAM……………………………… 2
발광 다이오우드 TLR105……… 1	전지 호울더 AAM 2개용……… 1
CdS셀…………………………… 1	투명 케이스 …………………… 1
저항 1MΩ, 150Ω……………… 1	평러그판 4P…………………… 1
콘덴서 1μF 16V……………… 1	비스 너트(3×10)………… 각 2
30μF 16V……………………… 2	배선용 비닐선…………………1m
	전지 스냅……………………… 1



〔그림 7〕 표면 패널

압이 커도 쓸 수 있다.

러그판…4P의 홈 있는 평러그판을 사용했다.

저항…150Ω, 1MΩ 모두 1/4W, P형을 사용한다.

전지 호울더…AAM이 2개 들어가는 호울더를 사용한다.

케이스…투명한 것으로서 세로 65㎜×가로 95㎜×높이 24㎜가 좋을 것이다.

❀ 조립과 배선

케이스의 구멍뚫기…먼저 〔그림 5〕와 같이 케이스의 뚜껑에 구멍들을 뚫는다. 핸드드릴로 구멍을 뚫을 때는 힘을 너무 많이 가함으로써 쪼개지지 않게 한다. 뚜껑에는 러그판을 고정하기 위한 구멍을 2개, 발광 다이오우드용의 구멍과 CdS용의 구멍, 합계 4개를 뚫는다. 그리고 본체 쪽에는 전지를 넣도록 하되 기둥에 본기를 고정할 경우 등은 나사못용의 구멍을 2개 뚫으면 될 것이다. 양면 테이프를 사용할 때는 본체 쪽에는 구멍을 뚫을 필요가 없다.

러그판에의 배선…러그판에의 배선은 〔그림 6〕과 같이 한다. 하나의 러그단자에 여러 개의 부품이 들어가기 때문에 부품을 모두 다 꽂은 후에 납땜하도록 한다. 1개의 부품을 납땜한 다음, 그 위에 몇 개인가의 부품을 납땜하면 접촉불량의 원인이 되므로 절대 하지 않게 주의한다.

러그판에의 배선이 끝났으면 케이스의 뚜껑에 러그판을 고정한다. 이 때 한번 더 배선의 착오가 없는지 확인해 보기 바란다. 트랜지스터, 발광 다이오우드, 전해 콘덴서의 극성에는 각별히 주의해야 한다.

배선에 착오가 없으면 케이스의 뚜껑에 러그판을 비스와 너트로 고정하고, 발광 다이오우드와 CdS를 각각의 구멍에 끼워서 표면에 낸다. 나머지는 최후에 전지를 접속하여 자동 마아커를 완성한다.

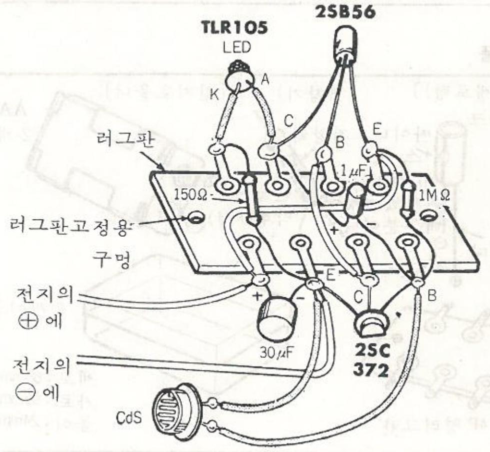
여기서 표면의 패널면은 〔그림 7〕과 같이 해 보았다. 발광 다이오우드가 점멸하지 않는 주간에도 보아서 기분이 좋을 만한 패널면을 각자가 연구해 보기 바란다.

뭐니 뭐니 해도 제작하면서 즐기고, 자기의 지식과 경험을 충분히 발휘하도록 하는 것이 중요하다.

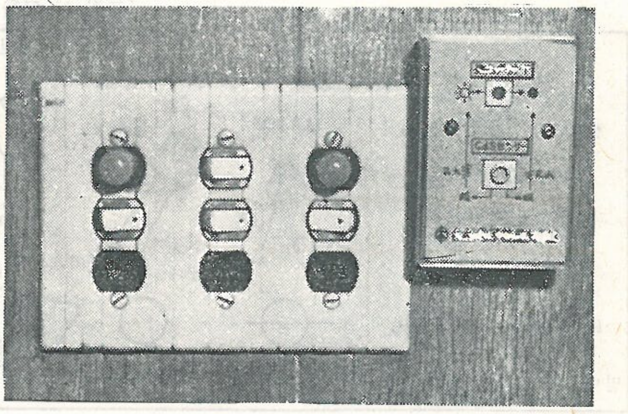
어두운 곳(다락방 등)에 가지고 가도 아무런 동작도 하지 않을 때는 우선 발광 다이오우드의 극성을 한번 더 확인하기 바란다.

이것으로 어두운 곳에 가도 염려 없다. 밤에 혼자서 화장실에 가는 것이 싫다느니 해서는 안 되겠다. 그럼 또 밤에(?) 만나기로 하자!

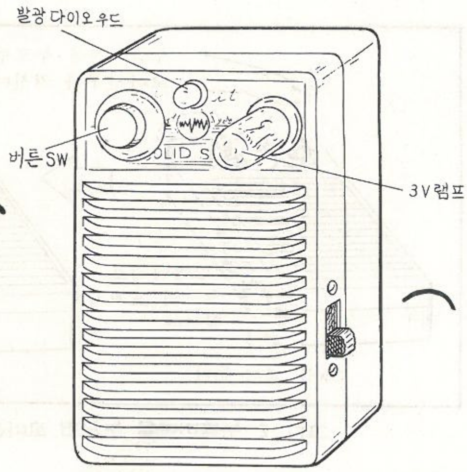
〔그림 6〕 러그판에의 배선



〔그림 8〕 깜깜한 곳에서도 스위치의 위치를 알 수 있다.



LED마아크가 붙은 2석 시한램프



밤중에 잠시 시계를 볼 필요가 있을 때라든지 머리맡에 있는 라디오의 다이얼을 돌리고 싶을 때 누름버튼을 눌러주면 곧 꼬마전구에 불이 켜지고, 그대로 놔 두면 1분 정도 있다가 자동적으로 불이 꺼지는 경제적이고도 편리한 시한램프를 소개해 보자.

누름버튼을 찾기 위해서 사방을 더듬어야 한다면 그것 또한 불편할 것이므로 빨간 발광 다이오우드를 표시로 삼아 적은 전류로 계속 불을 켜 두기 때문에 깜깜한 실내나 골마루에서도 곧 누름버튼을 찾아 누를 수 있다.

회로는 **그림** 1의 회로도와 같이 극히 간단한 것인데 실리콘트랜지스터 2석을 직접 결합한 이른바 다알링턴접속으로 하고 그 베이스회로에 대량의 콘덴서 C를 넣어 두었다.

누름버튼을 누르면 C의 충전은 합선되어 방전하고 베이스에는 +로부터 누름버튼을 통하여 R_1을 거쳐 전류가 흘러 들어오고 2석으로 증폭된 큰 출력 전류가 꼬마전구를 밝게 켜 준다.

누름버튼을 눌렀다 놓은 후는 콘덴서 C에 흘러 들어오는 충전전류가 계속 트랜지스터의 베이스전류가 되기 때문에 충전이 끝날 때까지는 꼬마전구가 계속 빛나고, 시작 세트에서는 약 1분 지나자 충전이 끝나고 꼬마전구는 저절로 꺼져 버렸다.

이렇게 하여 자동적으로 불이 꺼진 후는 표시로서의 발광다이오우드를 점등해 두기 위해서 약 1mA의 소전류가 흐르고 있을 뿐이므로 AAM전지라도 수개월은 쓸 수 있겠지만, 낮에는 표지를 켜 둘 필요가 없으므로 따로 2P의 스위치 Sw를 달아서 낮에는 꺼 두기로 한다.

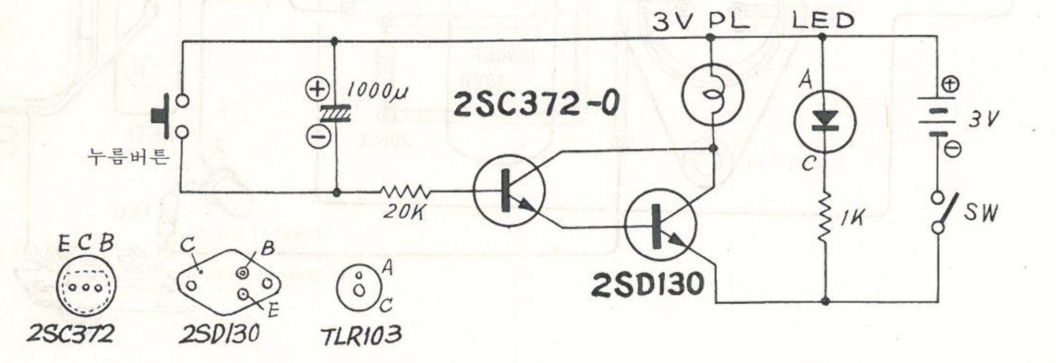
그림이나 사진을 보면 알 수 있는 바와 같이 여기에 든 세트는 제작에 특별히 쓰기 좋은 만능 플라스틱 케이스로 만든 것인데, 간단하게 하려면 플라스틱 용기를 조합해서 만들어도 된다.

♧ 제작요령

제작은 부품표의 부품으로 하되 우선 제작하기 전에 케이스를 가공한다. 그리고 실체도를 참고해



그림 1 2석 시한램프의 회로도



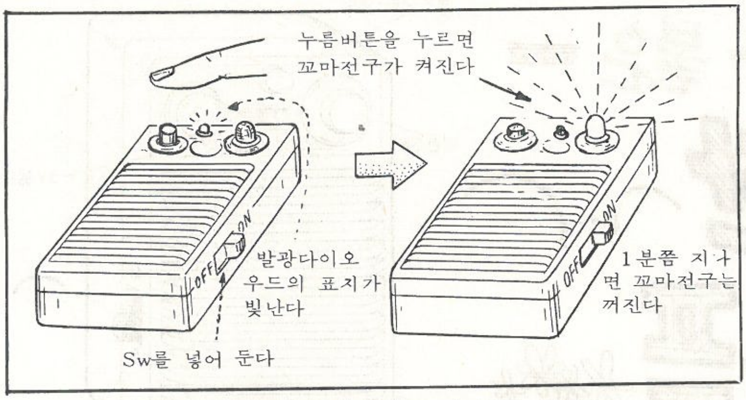


그림 2 누름버튼을 누르면 꼬마전구가 빛난다

서 보기 좋게 가공하고, 가공이 끝나면 조립을 한다.

키트로 조립할 경우 **그림 4**를 보면서 부품을 배치하면 되고, 부품을 하나하나 수집해서 할 때는 만능기판에 부품배치도를 참고하면서 고정시킨다. 부품을 다 끼웠으면 기판 뒷면에 나온 다리를 구부려서 프린트기판과 같이 부품끼리 연결하고 납땜한다.

납땜할 때는 부품의 다리를 라

부 품 표

트랜지스터 **2SC372-0**............ 1	2P의 누름버튼 SW.................. 1
2SD130................................. 1	2P(또는 3P) 초소형 SLSW....... 1
고정저항 1/4~1/8W P형 20kΩ..... 1	1.5V AAM전지........................ 2
1KΩ...................................... 1	AAM 2개용 전지호울더............. 1
전해콘덴서 1000μF 6V(~16V)...... 1	프린트기판.............................. 1
LED 적색 발광다이오우드............. 1	3×10mm, 2×7mm, 2×4mm 비스‥각 2
2.5V의 E10 꼬마전구 (2.2V의 렌즈 붙은 니플전구도 무방)............... 1	배선용 굵기 1mm 정도의 비니일선(되도록 색별로 5색)........... 각10cm쯤
꼬마전구용 소켓.......................... 1	플라스틱 케이스......................... 1

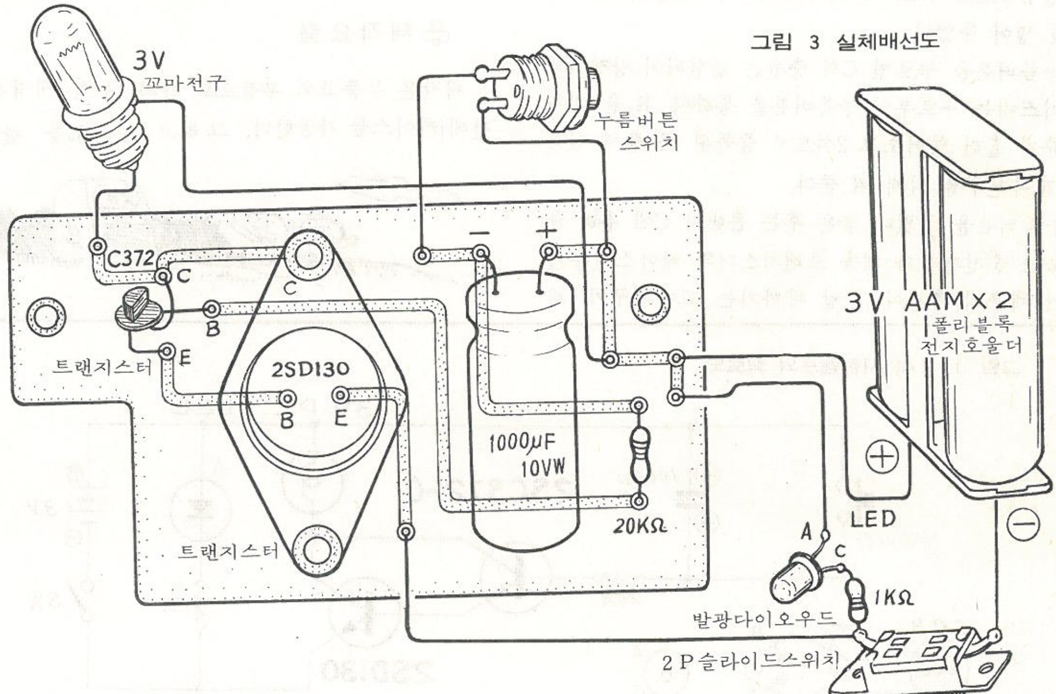


그림 3 실체배선도

디오뻰찌로 집어서 부품에 무리하게 열이 가지 않도록 주의한다. 특히 트랜지스터와 발광 다이오우드에 주의해야 한다.

조립이 다 끝났으면 동작을 시켜 보는데 그에 앞서 회로에 이상이 있나 없나 점검을 해 보아야 할 것이다.

너무 성급하게 서두르면 부품이 파손되는 경우가 많으니까 차분한 마음으로 부품배치도와 이상없이 만들었나 확인해 보는 것이다. 회로에 이상이 없으면 전지호울더에 AAM전지 2개를 끼우고 2P 슬라이드스위치를 켜면 우선적으로 발광 다이오우드에 빨간불이 켜진다. 켜지지 않을 때는 발광다이오우드의 극성이 틀리지 않았나 다시 점검한다.

슬라이드스위치를 OFF로 하고 테스터의 레인지를 전류 2.5m A 에 놓았을 때 약 1mA를 지시하면 정상이다. 1mA 이상 흐르면 회로에 합선이 되어 있는 상태이므로 부품에 이상이 없나 확인한다.

여기까지에 이상이 없으면 누름 버튼스위치를 눌러 본다. 그러면 꼬마전구에 불이 1초 동안 지속되었다가 꺼진다. 이렇게 완성이 되었으면 실용적인 장소에 놓아 두고 사용한다.

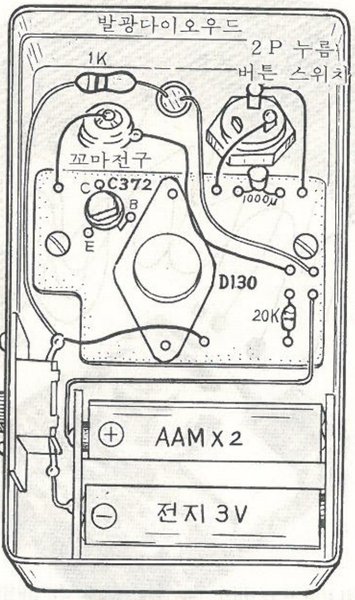
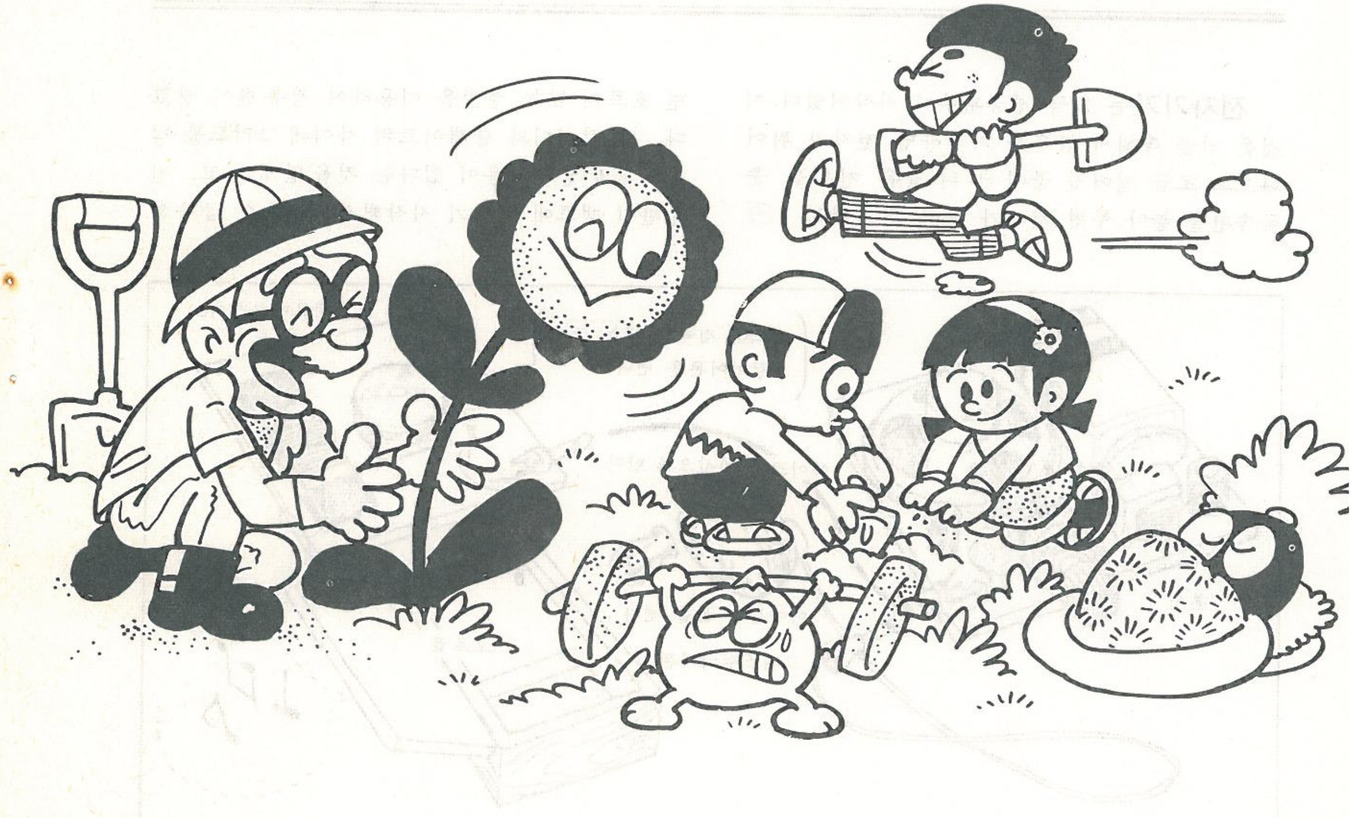
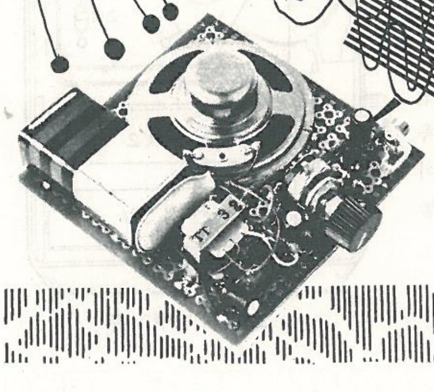


그림 4 내부그림



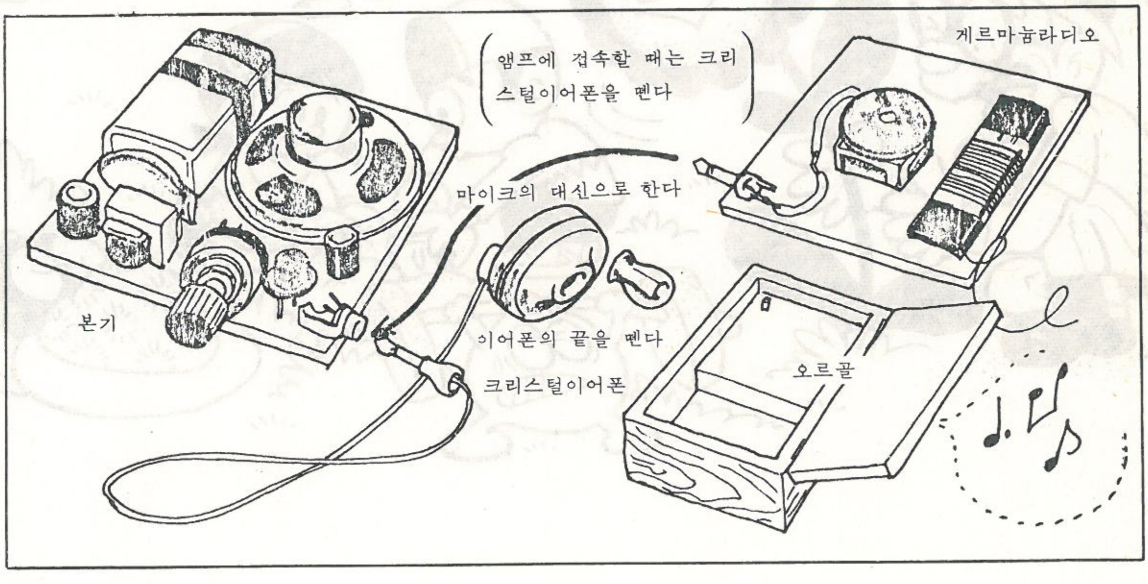


게르마늄 스피이커로 소형 2석



부품표		
트랜지스터 2SC372 ············ 2		입력 잭 ······························1
트랜스 1.2KΩCT : 8Ω ··········1	저항 500KΩ, 20KΩ, 5KΩ, 50Ω ······························각 1	FC—1 ·································1
스피이커 ·································1		FC-1 스냅 ····························1
바리오옴 S붙은 5KΩ ·············1	콘덴서 30μF 10V ················· 3	프린트판 ·····························1

전자기기는 2극 진공관부터 시작되었다. 이것은 진공 속에서 금속을 가열하면 전자가 튀어나오고 조금 떨어진 곳에 ⊕의 높은 전위를 준 금속판을 놓아 두면 전자가 끌어 당겨지고, ⊖면 흐르지 않는 성질을 이용하여 정류관이 생겼다. 또 히이터와 플레이트의 사이에 그리드를 넣음으로써 증폭작용이 있다는 것을 알게 되고, 진공관이 앰프에 쓰이기 시작해서 비로소 급속히



라디오도 들을수 있는 만능앰프

엘렉트로닉스가 발전해 왔다.

그러나 이제 진공관은 완전히 역사적인 것으로 되어 버렸다. 트랜지스터, IC, LSI와 같이 시대의 진보는 가속도적으로 빨라져서 그칠 바를 모른다. 그런 속에 사는 우리는 더욱 열심히 공부하지 않으면 그만 뒤지고 말 것이다. 이런 것은 학교를 졸업한 후에도 계속 연구하지 않으면 안 되는 시대이다.

여기서는 2석의 앰프를 만들어 보았다. 이것은 앞(21페이지)의 게르마늄라디오를 접속하기에 알맞게 되어 있는 매우 간단한 회로로서 누구라도 곧 만들 수 있다. 입력에서 들어온 신호는 1단째의 트랜지스터에서 증폭되어 트랜스에서 임피이던스 매칭하여 스피이커를 울린다.

부 품

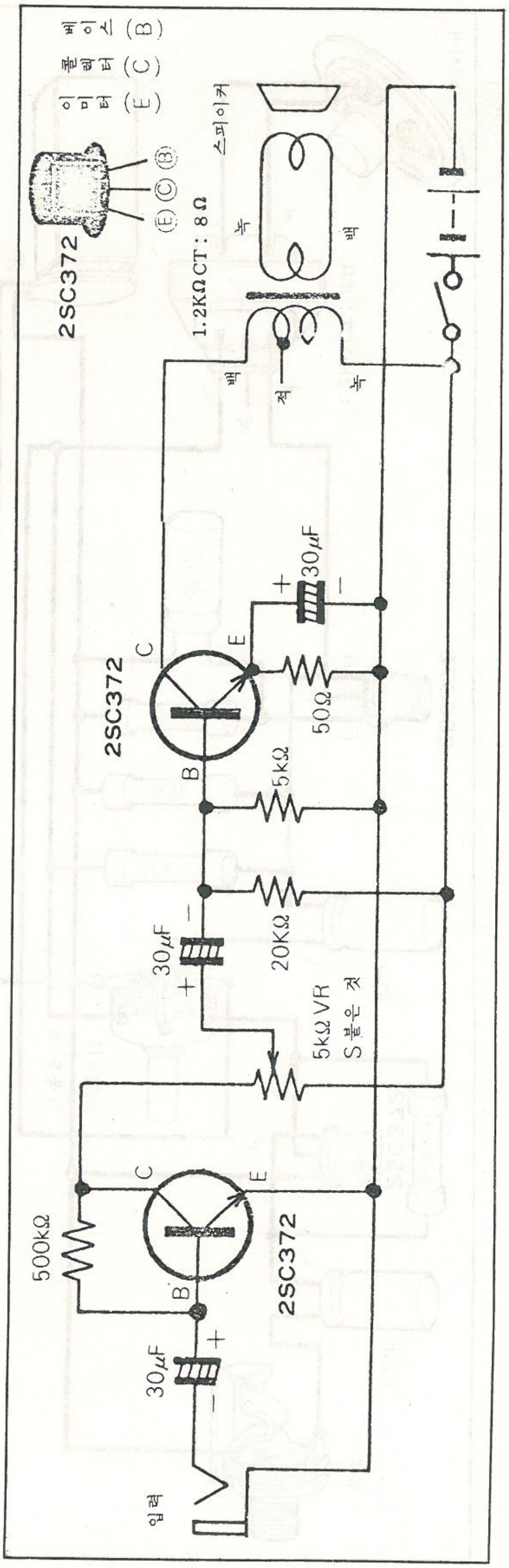
트랜지스터…여기서는 **2SC372**를 사용했지만 다른 것이라도 규격이 대개 같으면 문제 없이 쓸 수 있다.

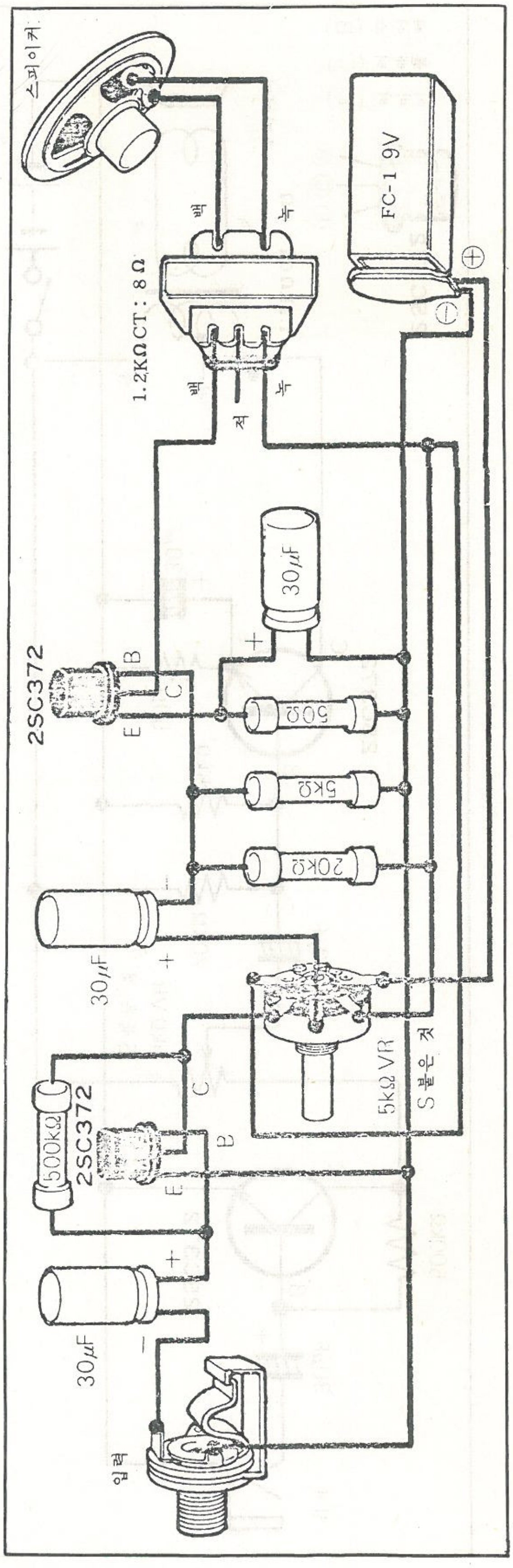
트랜스…트랜지스터용의 아우트풋 트랜스이면 대개 쓸 수 있다. 1.2KΩCT : 8Ω을 쓴다.

바리오옴… 5KΩ의 스위치가 붙은 것을 사용한다. 물론 바리오옴과 스위치가 따로 되어 있어도 문제 없다.

제 작

사진과 같은 프린트기판에 조립해 간다. 프린





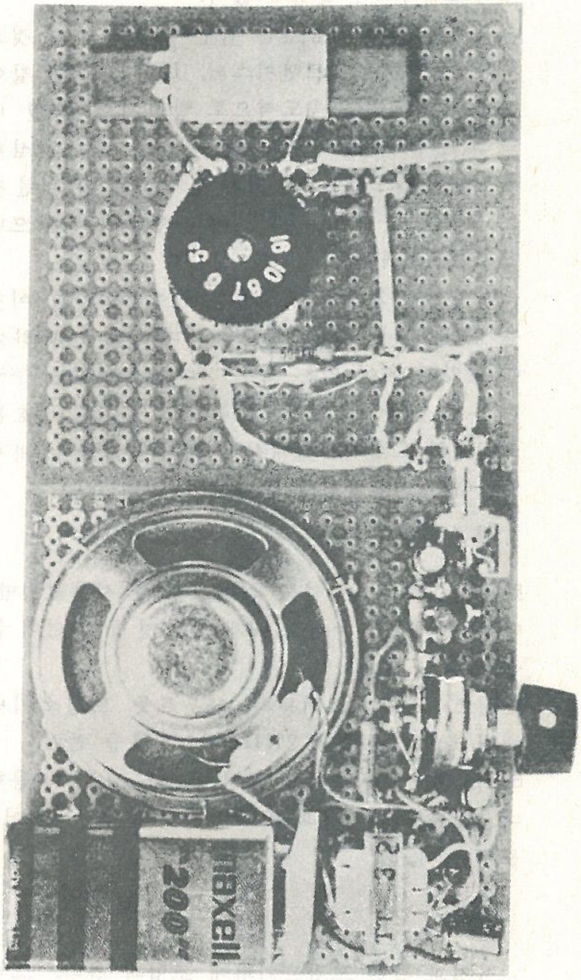
트면을 위로 하여 부품을 붙인다. 부품이 적을 때는 이렇게 하는 것이 오히려 쉽다.

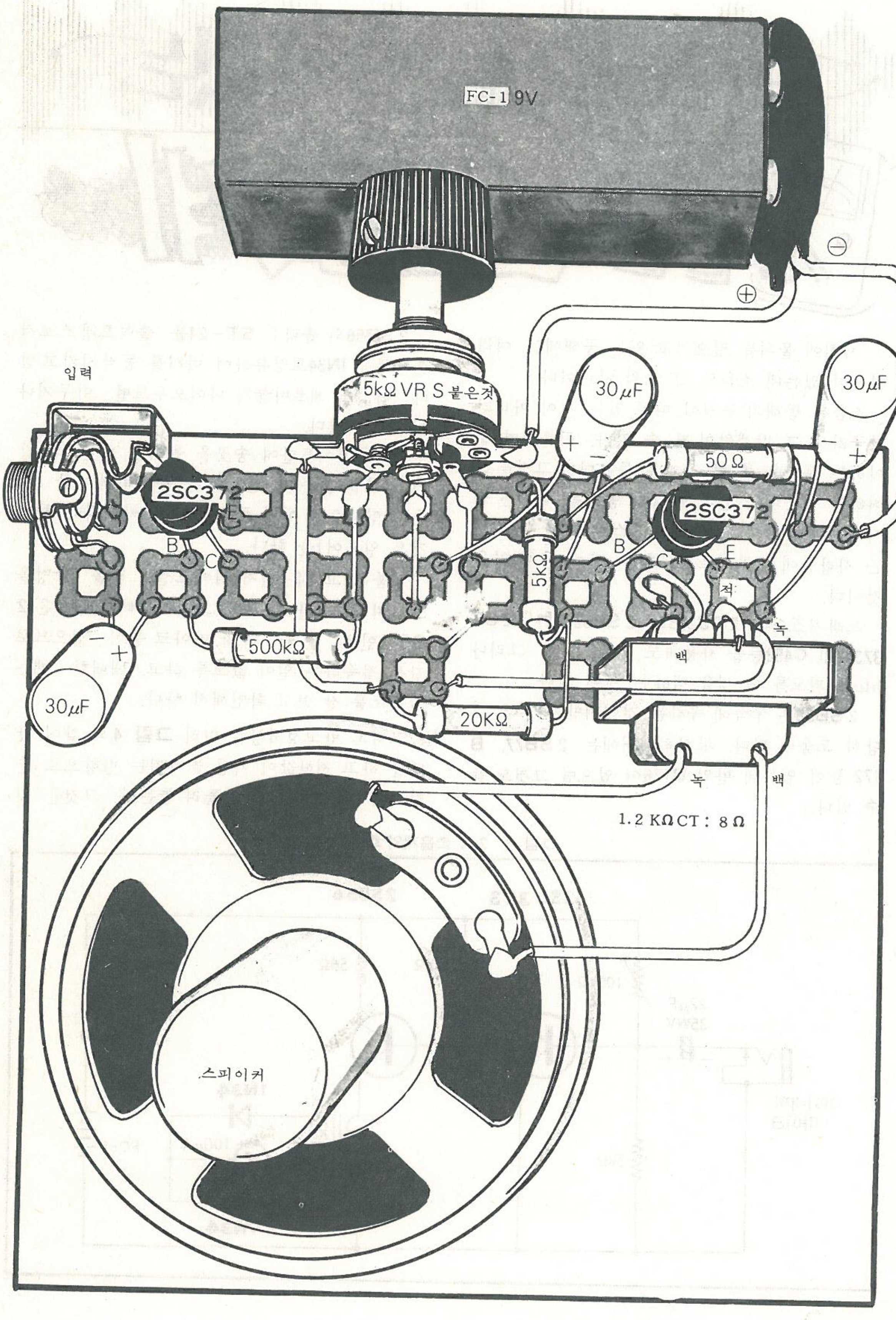
트랜지스터의 다리는 틀리지 않게 주의한다. 바리오옴은 음량이 최소가 되어 스위치가 켜지도록 배선한다. 만일 역으로 되면 바리오옴의 3점 있는 단자의 트랜지스터 콜렉터 쪽과 전원 쪽의 2점을 바꿔 넣는다. 그러면 고쳐질 것이다.

사용 요령

입력에는 아무 거나 좋으므로 넣어 보자. 먼저 21페이지에 만든 게르마늄라디오가 이 입력에 꼭 맞게 만들어 놓았으므로 넣어 보자. 이어폰으로 밖에 들리지 않았던 방송이 스피이커에서 들릴 것이다.

그리고 입력에 크리스털이어폰을 꽂고 마이크 대신 사용하면 스피이커에서 여러분의 소리가 크게 되어 나올 것이다.




FC-1 9V
⊖
⊕
입력
5kΩ VR S 붙은것
30μF
30μF
50Ω
2SC372
2SC372
B
C
E
B
C
E
5kΩ
적
녹
백
500kΩ
30μF
20KΩ
녹
백
1.2 KΩCT : 8Ω
스피이커

박수계로도 쓸수있는 간단한 소음계

사회에 물의를 일으키고 있는 공해에는 여러 가지가 있는데 소음도 그 중의 하나이다.

소음은 공해의 근원이 따로 있는 것이 아니라 누구라도 그 발생원이 될 수 있다. 이를테면 좋아하는 음악을 좀 큰 소리로 듣는다면 그것을 싫어하는 이웃에는 본의 아니게 공해를 끼치는 셈이 된다. 학교나 교회의 요란스런 종소리는 부근 사람들에게 공해로 느껴질 적이 없지 않을 것이다.

트랜지스터는 2 SC373과 2 SB56이다. 2 SC 373대신 C458등을 사용해도 될 것이다. 그러나 hfe는 되도록 큰 것을 택하는 것이 좋다.

2 SB56은 구식에 속하는 것이지만 아직도 상당히 도움이 된다. 핀치히이터에는 2 SB77, B 172 등이 있는데 만일 B176이 있으면 그것도 쓸 수 있다.

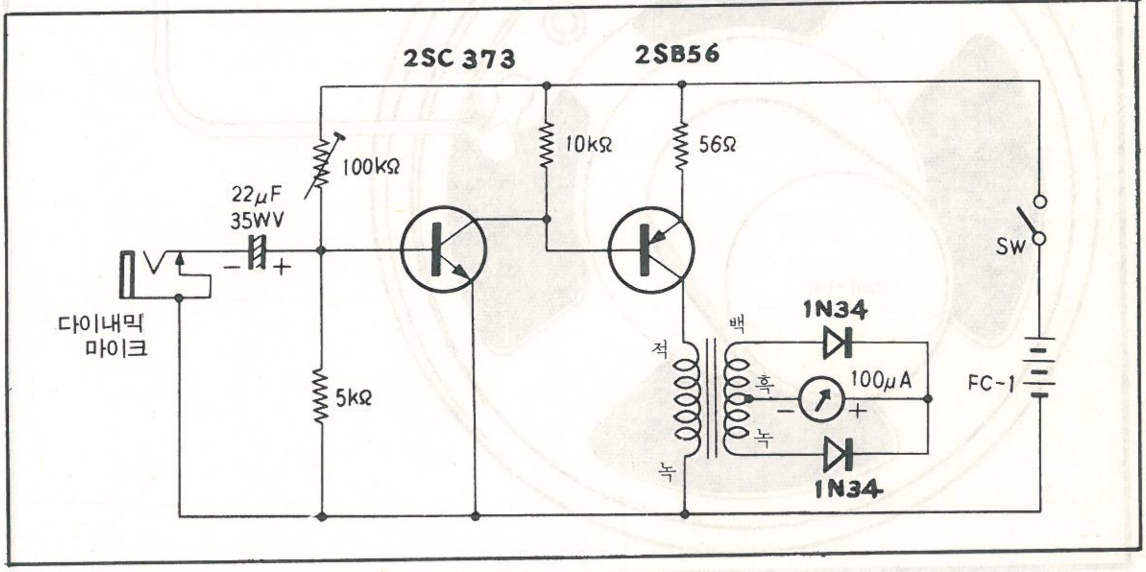
2 SB56의 출력은 ST-24를 출력트랜스로서 출력쪽을 IN34로정류하여 미터를 동작시키고있다. 이것도 게르마늄의 다이오우드면 아무거나 다 쓸 수 있다.

베이클라이트판에 송곳을 돌려서 실체도와 같이 구멍을 뚫는다. 붙박이가 구멍에 들어간 것을 확인했으면 이제 코오킹(보통 카시메라 하는 것은 일본어)을 한다.

부품의 고정은 먼저 리이드선을 넣을 구멍을 틀리지 않게 한다. 특히 트랜지스터가 한쪽은 2 SC형인데, 콜렉터 쪽에 마아크 등이 없으므로 잘못 접속하는 일이 없도록 하고, 애매할 때는 실체도를 잘 보고 확인해서 한다.

그리고 반고정저항은 미리 **그림 4**와 같이 납땜을 하고 저항값이 가장 높아지는 방향으로 슬라이더부를 드라이버로 돌려 놓는다. 그것을 잊

그림 1 2석 소음계의 회로도



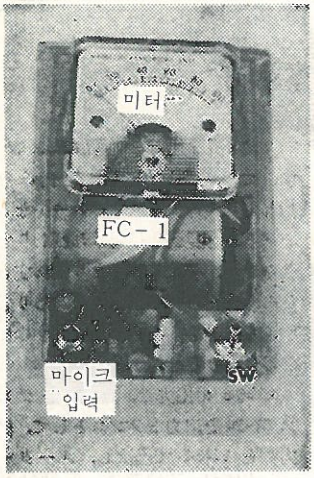


그림 2 본기의 외관

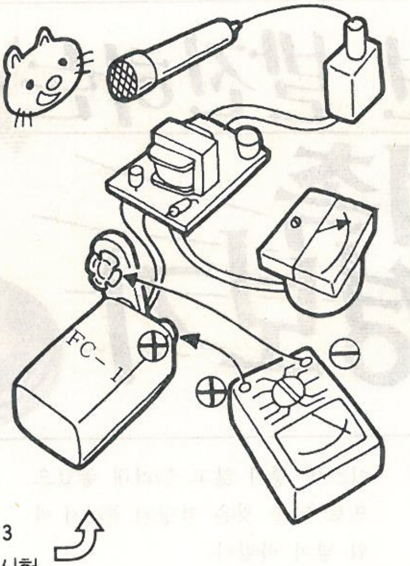


그림 3 전류의 시험



그림 4 반고정저항

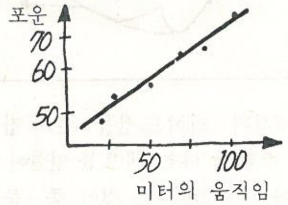




그림 5 미터의 움직임과 포운의 관계를 그래프로 해 둔다.

지 않고 해 둔 다음에 기판에 고정하도록 한다. 붙박이부터 미터나 스위치, 마이크 잭 등의 리이드선이 나오는 데나 붙박이와 붙박이를 잇는 리이드선도 반드시 동시에(붙박이에 납땜할 때) 배선해 두도록 한다.

부품을 고정했으면 리이드선을 이어서 점검을 한다. **그림 3**과 같이 테스터를 대어 놓고 스위치를 넣는다. 처음에는 조금도 움직이지, 않을 것이다. 반고정저항이 최대이기 때문이다.

그래서 5～10mA 정도가 되도록 조금씩 드라이버로 돌려 준다. 5～10이라 하는 것은 그때마다 마이크에 소리를 넣고, 미터의 움직임을 보면서 가장 잘 움직이도록……하는 것이다.

조정은 이상이다.

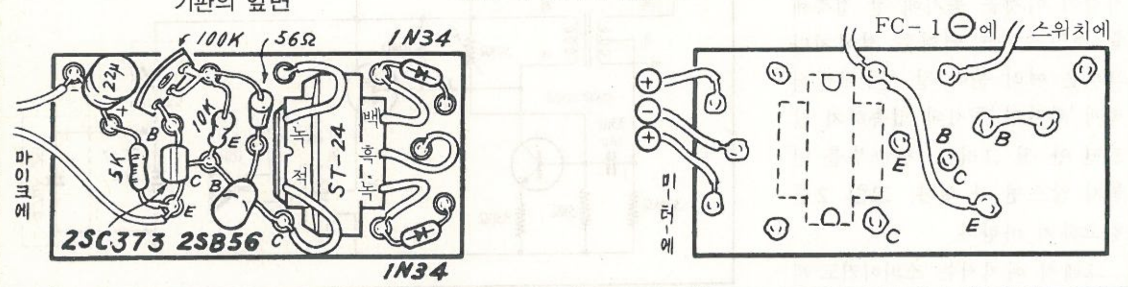
그러면 케이스에 넣고 이번에는 미터의 체크인데, 이것은 좀 까다롭다. 거리에 소음계가 설치되어 있는 곳에 가서 디지털표시와 비교해 보는 것이다(간단한 경우).

부 품 표

TR 2SC373	1	파워스위치	1
2SB56	1	핀잭 받이	1
다이오우드 IN34	2	전지 FC-1	1
미터 100μA	1	전지 훅	1
트랜스 ST-24	1	붙박이, 비니일선, 납	약간
저항 56Ω, 10KΩ, 5KΩ 반고정 100KΩ	각 1	케이스	1
콘덴서 22μF 35WV	1	기타 다이내믹마이크	1

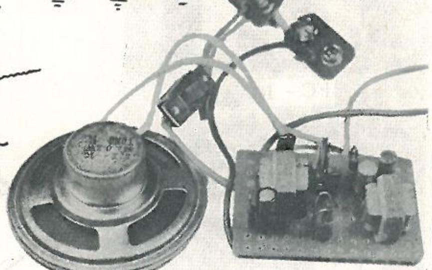
그리고 미터의 움직임과 포운(Phone)과의 관계를 그래프로 해 둔다. 그렇게 해 두면 거리의 소음계와 같이 미터의 움직임에 의해서 몇 포운인가를 알 수 있다. 다만, 간단한 세트이므로 똑같은 값으로는 되지 않지만 대강의 값은 알 수 있을 것이다.

그림 6 본기의 실체도



닿으면 발진하는

2석 접촉경보기



2개의 리이드선을 손에 잡으면 소리가 나는 세트를 만들어 보았다. 이 2개라는 것이 좀 문제지만, 1개의 리이드선으로 검출 플레이트에 닿기만 해도 소리가 나게 하려면 우선 릴레이를 사용하는 것이 보통이다.

그러나 릴레이를 사용하면 생산비도 비싸지고 다른것도 더 붙이고 싶은 욕심이 나기 때문에 어떻게 해서라도 릴레이 없이 소리를 내어 보려고 검출리이드는 2개로 했다.

소리를 내는 도구로서는 스피이커를 사용한다. 릴레이를 사용하면 버저를 울린다든지 전구를 달 수도 있는데 여기서는 이상과 같은 것이 있으므로 소리만으로 만족하기로 했다.

버저를 울리면 때로는 TV에 방해를 주는 수도 있으므로 공해방지라는 면에서도 스피이커를 다는 것이 좋을 것이다.

검출리이드가 2개이므로 다른 사람이 이것을 동시에 잘 접촉해 줄 것인지, 좀 어려운 점이지만 그것은 여러 분이 잘 연구해서 어떻게 해서건 동시에 접촉하지 않으면 안 될 그러한 검출부를 만들지 않으면 안 된다. **그림 2**를 참고하기 바란다.

그래서 여기서는 스피이커도 케이스에 넣지 않고 드러내 놓았으므로 넣을 것은 적당히 골라서 끼워 넣기 바란다.

♣회로와 부품

회로는 **그림** 1에 보였다. 트랜지스터는 **2SC373**과 **2SB56**이라는 흔히 있는 것을 사용했다.

2SC와 **2SB**의 조합으로 되어 있으므로 좀 어울리지 않을것 같지만 회로를 만들어 가면서 그렇게 되었으므로 별로 의미는 없다.

물론 양쪽 다 다른 트랜지스터를 쓸 수도 있으나 **2SC**에는 되도록 hfe가 높은 것을 사용 하도록 한다. **2SC 373**은 일단 hfe가 200~300으로 되어 있으므로 이것과 동등 또는 그 이상의 것을 가져 오면 된다.

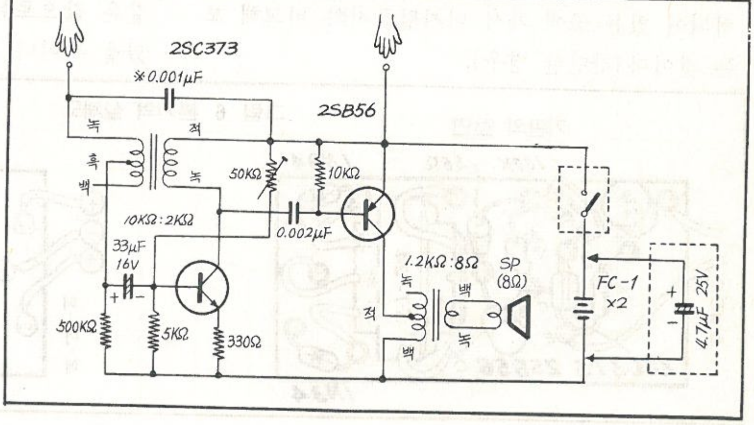
2SC458, 829, 712, 563 등으로 hfe의 크랭크를 조사하여 픽업해도 좋을 것이다. 그리고 리이드선의 색별이 메이커에 따라서 다를는지 모르므로 그 점 주의해야 할 것이다.

10K：2K는 1차 쪽을 **2SC373**의 콜렉터 쪽에 연결한다. 그리고 2차쪽에 검출 단자를 내어 놓았으므로 주의해야 한다. 그리고 2차 쪽의 백색 리이드선은 아무데도 연결하지 않는다.

1.2K：8Ω는 1차 쪽은 푸시풀용으로 되어 있다. 그래서 다음의 센터(적색)와 백색 리이드 사이에 사용하고 있다. 센터와 녹색 리이드 사이는 놀리고 있는 셈이다.

그러므로 녹색 리이드는 물론 아무데도 연결하지 않지만 잘못해서 어딘가에 접촉되지 않도록 주의하지 않으면 안 된다.

그림 1 2석 접촉경보기의 회로도



전원은 예에 따라서 FC-1을 2개 사용했다. 트랜지스터라디오에서 눈에 익은 것이다. 따라서 이 쪽에 사용하지 않을 때는 라디오에 사용하고……식의 통상용의 스페어로서도 도움이 되는 것이 아닌가 생각된다.

저항은 하나만 반고정을 사용하고 베이스회로에는 50kΩ을 사용했다. 그리고 콘덴서는 5개, 그중 케미콘이 3개이다.

트랜지스터를 사용한 회로에는 거의 대부분이라 할 정도로 케미콘이 사용되므로 그 극성에 대하여는 이미 잘 알고 있겠지만 이것은 중요한 것이므로 절대로 틀리지 않도록 주의하지 않으면 안된다. 내압에 대해서도 여유를 두는 것이 좋을 것이다.

전원스위치는 케이스에 맞출 예정으로 이 상태에서 고정하지 않았지만, 이래서는 언제든지 전류가 흐르고 있으므로 최종적으로는 절대로 고정한다. 이것을 잊어버리면 만일의 경우에 전지가 다 소모되어 있어서 소용 없을 때가 있으므로 주의해야 한다.

역시 스위치를 달아서 중요한 전지를 소중히 사용하도록 한다.

♣ 제작

제작에 들어가기 전에 부품의 크기를 그림과 비교해 보기 바란다. 반고정저항은 형에 따라서 상당히 다른 것이 있으므로 주의해야 한다.

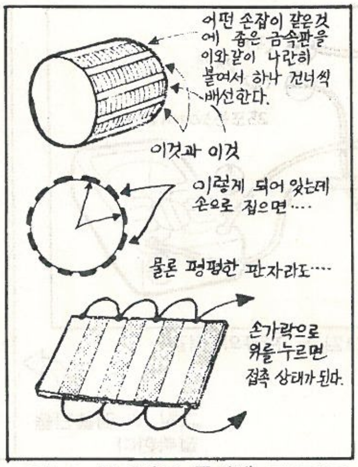


그림 2 검지단을 동시에 접촉하도록 한다

기판에 붙박이를 박을 때는 너무 빡빡하지 않게, 그러면서도 헐겁지 않게 구멍을 뚫어야 하는데 이때 반드시 기판의 위와 아래에 부푼 데가 생기게 된다. 그것은 칼로 깎아서 평평하게 한다. 약간 정도면 나중에 붙박이를 코오킹할 때 납작하게 되겠지만 너무 많이 나와 있으면 코오킹이 잘 되지 않으므로 외관상으로도 일단 깎아 두는 것이 좋을 것이다.

코오킹할 때는 밑에 금속판을 놓고 플러스드라이버를 대고 해머로 두드리면 드라이버의 방향에 따라서 붙박이가 펴지는 방향이 정해지므로 미리 이웃 붙박이 쪽으로는 향하지 않도록 드라이버를 돌려서 방향을 정한다(**그림 4**).

해머로 두드릴 때도 직각으로 그리고 적당한 힘을 가해서 한다. 너무 약하면 안 되고, 강하면 기판에 파고 들어가게 된다.

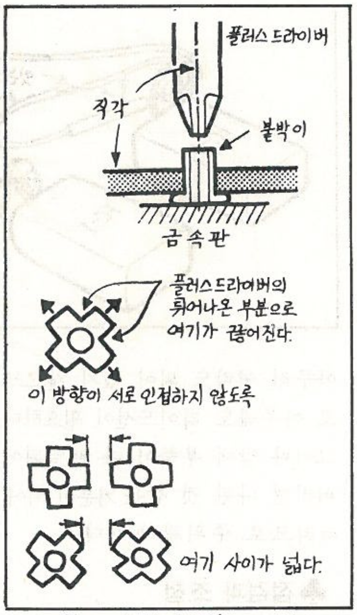


그림 4 붙박이 박는 요령

붙박이 박기가 끝났으면 이제 조립을 하는데 한개의 붙박이에 여러개의 리이드선이 들어가는 데가 있으므로 주의해야 한다. 그럴 때는 리이드선을 모두 넣고 납땜한다.

나중에 리이드선을 하나 더 넣지 않으면 안 될 때는 아주 힘이 들고 자칫하면 납땜불량을 일으킬 염려가 있고, 부품을 손상할 근원이 되지 않게 해야 한다.

특히 트랜지스터의 리이드선이 들어 있는 곳에 주의하여 리이드가 모두 들어 있는가를 확인한 후에 납땜을 한다.

뒤 쪽의 리이드선도 잊지 않고 납땜한다. 붙박이와 붙박이 사이에 부품을 건너질러 놓지 않는 한

그림 3 기판의 앞면

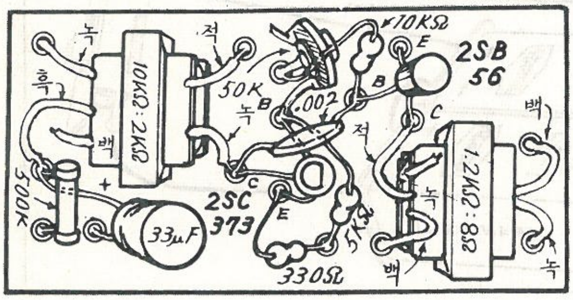
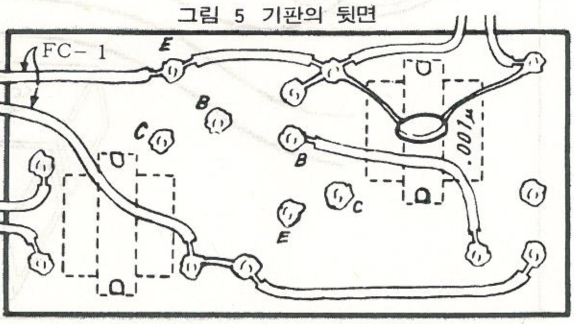


그림 5 기판의 뒷면



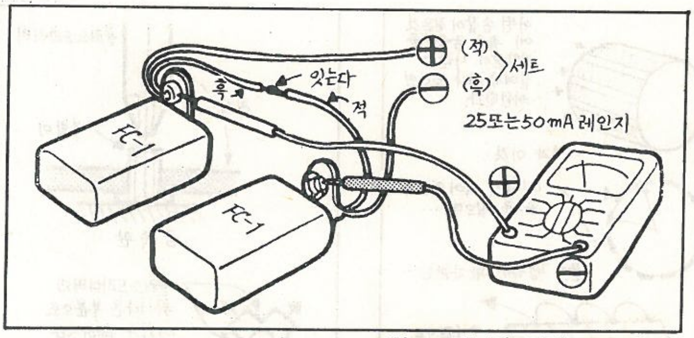


그림 6 전류의 점검

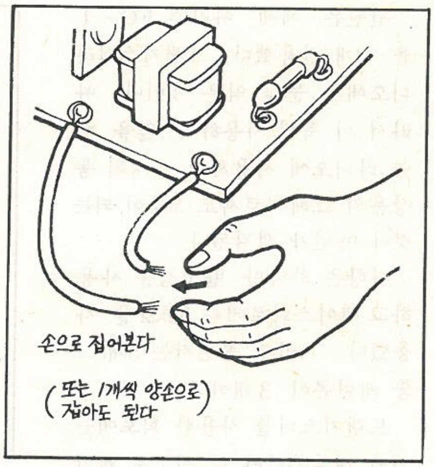


그림 7 검출단을 접촉한다

아무런 연락도 되어 있지 않으므로 아무래도 리이드선이 필요하다. 그러나 앞에 부품이 다 배열되어 버리면 다된 것 같은 기분이 되어 버리므로 주의해야 한다.

♣ 점검과 조정

납땜이 끝났으면 한숨 돌리고 점검에 들어간다. 곧 해도 되지만 이때는 대개 마음이 가라앉지 않았을 때이므로 잠시 일손을 쉬고 하는 것이 좋다.

점검해서 틀림 없다는 확신을 가질 수 있으면 이제 전지를 **그림 6**과 같이 고정한다. 반고정 저항은 저항값이 가장 크게 되는 위치에 세트해 둔다.

테스터의 리이드선은 전지에 대고 어느 정도의 전류가 흐르는가를 점검한다.

다음에는 리이드선을 낸 채로 검출리이드를 집는다 (**그림 7**). 좀 힘드는 작업이지만 테스터의 리이드선을 악어클립으로 고정해 두면 된다.

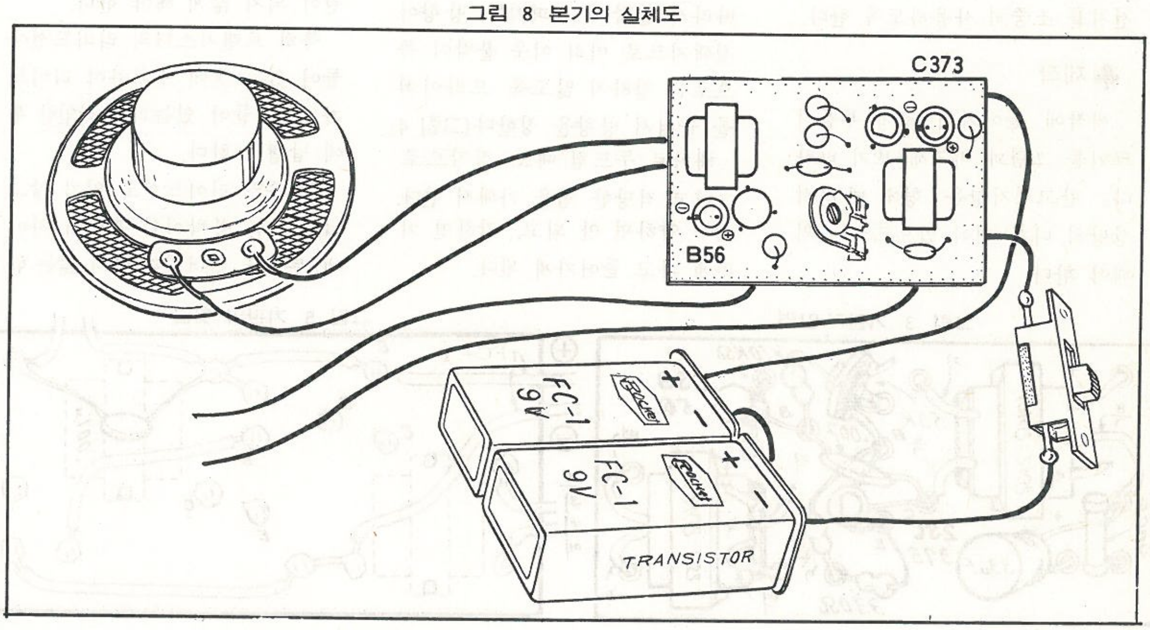
그래서 어느 정도로 전류가 변화해서 흐르는가? 약 10mA정도일 것이다. 물론 이때 스피이커는 울지 않으면 안 된다.

울지 않을 때는 전원전압, 그리고 입구의 ※표 있는 0.001μF 콘덴서의 용량을 바꾸어 시험해 보기 바란다. 용량을 너무 크게 하면 닿지 않았는 데도 울게 되므로 주의해야 한다.

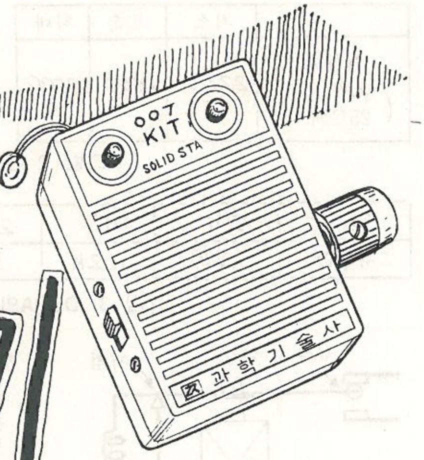
여러 가지로 시험해 보기 바란다. 사람의 손가락에 따라서도 다르다. 게다가 검출단의 구조도 집는 힘이 다를 것이므로……

이 세트에서는 검출리이드를 집는 힘의 강약에 따라서 스피이커에서 울리는 소리가 변화한다. 너무 세게 접촉하면 높은 소리가 나고, 약하면 낮은 소리가 난다. 퍽 재미있다. 실험에 실험을 거듭해서 최량의 것을 만들기 바란다.

그림 8 본기의 실체도



온도 변화로 적/녹 LED가 켜지는 2석 온도경보기



이것은 온도의 변화를 LED가 켜짐으로써 알 수 있게 하는 장치이다.

처음에는 온도가 높아지면 LED가 켜지는……것을 생각했었는데, 높아질 경우에나 낮아질 경우에나 다 LED가 켜지도록 했다.

온도가 올라가는 경우에만 켜지는 것은 물론 LED 하나면 되지만, 내려가는 경우에도 켜기로 했으니 LED를 하나 더 써서 합계 2개가 된 것이다.

그러므로 올라갔을 때(더워졌을 때)는 적색의 LED가 켜지고, 내려갔을 때(추워졌을 때)는 녹색의 LED가 켜지도록 했다. 적색은 보기만 해도 따뜻해 보이니까……

LED 2개를 전환해서 점등시키는 것은 릴레이의 역할이다. 물론 릴레이가 아니라도 2개의 LED를 번갈아 전환시킬 수는 있지만, 거기에는 트랜지스터가 더 많이 필요하고, 회로도 복잡해지므로 차라리 간단한 릴레이를 쓰기로 했다.

♣온도검지

회로는 **그림 1**과 같다. 온도의 변화를 감지하는 가장 중요한 부분은 온도보상용 디스크형 더어미스터인 **D33A**이다. 그 특성은 **그림 2～3**을 보면 알 수 있다.

다른 여러 가지 더어미스터가 있지만 저항값이 모두 낮기 때문에 이 세트에는 알맞지 않을 것 같다. **2SB56** 푸시용의 **D22A**가 최소저항 170Ω, 최대 225Ω이므로 그것과 비교해 보아도 **D33A**는 한 자리 이상이나 다르다. 그러나 10개나 직렬로 이을 수도 없으므로 여기서는 **D33A**를 쓰기로 한다.

그리고 이 저항이 너무 작으면 여기에 흐르는 전류가 많아져서 필요 없게 된다. 게다가 더어미스터에 전류를 흘리면 그것이 더워져서 저항값이 내려가므로 좋지 않다.

이 저항값의 변화를 2단 직결로 한 **2SC373**의 초단의 베이스에 연결시켜 준다. 물론 저항값의 변화

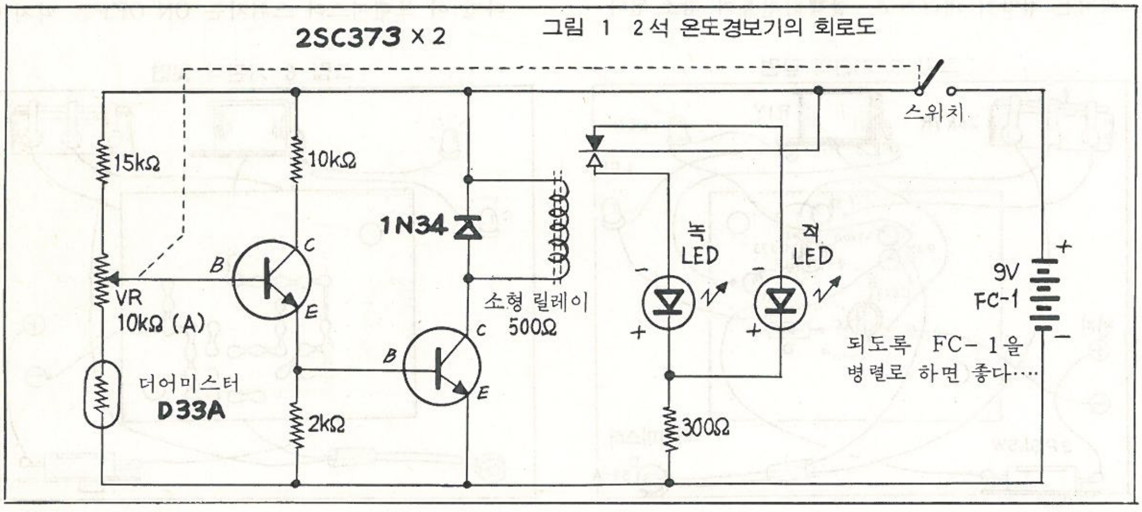


그림 1 2석 온도경보기의 회로도

	최소	표준	최대
저항값 (주위온도 25℃때)	2250	2500	2750Ω

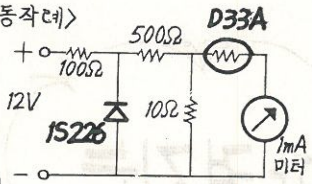


그림 2 동작례

주위온도	0°C	10°C	20°C	30°C	40°C
저항값	6.2K	4.2K	3K	2.2K	1.5K

그림 3 D33A의 특성

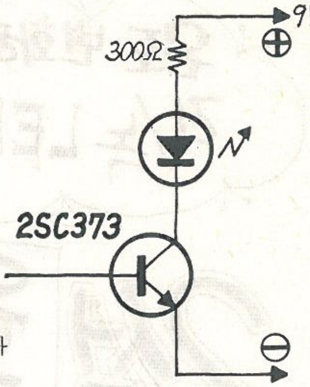


그림 7 온도가 높아졌을 때만 LED가 켜진다

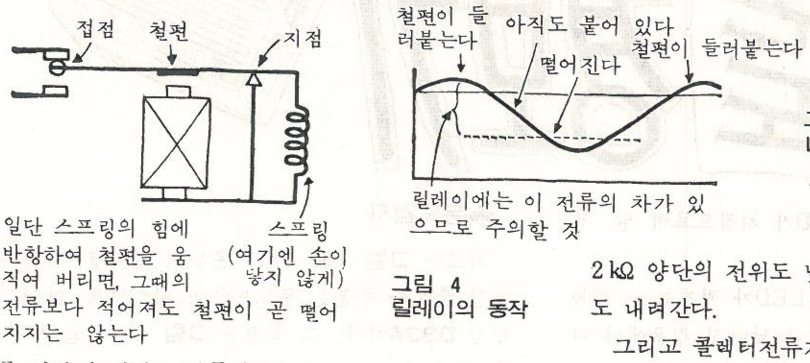


그림 4 릴레이의 동작

를 전압의 변화로 만들어 준다.

온도가 낮을 때는 더어미스터의 저항이 높게 되고 그 양단의 전위도 높아 지므로 초단의 콜렉터전류는 거기 비례해서 흐르고, 에미터에 연결된 2kΩ짜리 저항 양단의 전압도 높아지고 그것이 2단째의 트랜지스터의 베이스에 연결되어 있으므로 이 트랜지스터의 콜렉터전류도 증가하게 된다.

그리고 콜렉터와 전원과의 사이에 연결된 릴레이에도 전류가 흐르기 때문에, 이것이 어느 값 이상이 되면 릴레이는 동작을 시작하고 접점을 움직이게 된다.

온도가 올라가면 지금의 반대로 더어미스터의 저항값이 낮아지므로 초단의 트랜지스터 베이스에 가해지는 전압이 내려가고, 콜렉터전류가 감소 된다→2kΩ 양단의 전위도 낮아진다→2단째의 베이스 전압도 내려간다.

그리고 콜렉터전류가 감소되기 때문에 릴레이의 전자석 흡인력은 약해지고, 접점은 스프링의 힘으로 원래의 자리에 되돌아온다.

이것을 잘 반복하면 되는 것이다. 그러나 릴레이라는 것은 어떤 전류를 경계로, 정확하게 잘 전환하지는 않는다(**그림 4**).

스프링의 힘에 이겨 접점을 꽉 붙여 놓았으니 한참 동안은 처음의 전류보다 적어져도 꽉 붙잡고 있게 된다. 그리고 전류가 어느 정도에 이르면 이제 견딜 수 없게 되어 접점을 놓아 버리게 된다.

그 전류의 폭이 적을수록 릴레이로서는 좋지만, 그렇게 되기는 여간 어려운 문제가 아니다. 그 대신 나온 것이 트랜지스터의 스위칭동작에 의한 트랜지스터 스위치이다.

다만 이 트랜지스터 스위치는 ON OFF는 되지만

그림 5 기판의 앞면

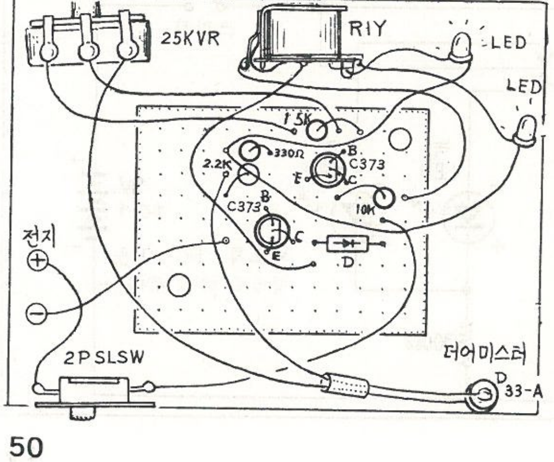
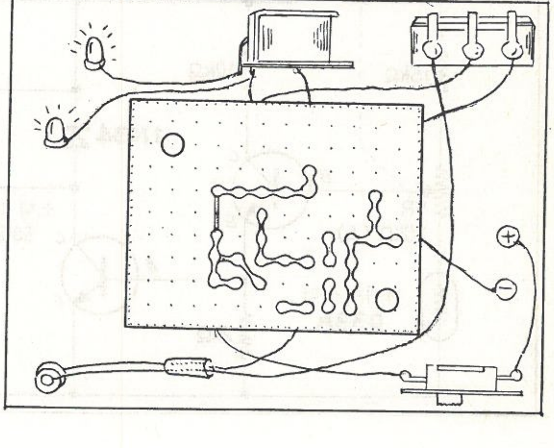


그림 6 기판의 뒷면



간단히 전환되지는 않으므로 여기서는 릴레이로 한 것이다.

♣ 부품과 조립

부품표에 따라 부품을 수집해서 만능기판이나 프린트기판에 조립한다. 2SC373에는 G마아크라는 것이 있는데, 본기에서는 아무런 마아크가 붙어 있지 않은 것을 사용했다. h_{FE}는 큰 것이 감도가 좋다.

그리고 릴레이는 9V용으로 산 소형물로서 메이커명도 아무것도 적혀 있지 않다. 직류저항은 500Ω 짜리이다.

접점은 극히 작은 것이므로 버저 등은 좀 무리일 것이다. 따라서 LED 등은 꼭 알맞다.

바리오옴과 LED의 구멍은 드릴로 뚫은 다음 테이퍼리이머로 넓혀 준다. 그것이 없을 때는 칼로 구멍을 후벼 내어 넓히면 된다.

그리고 바리오옴의 미끄럼 방지용의 구멍을 뚫어 잘 통하게 해 둔다. 릴레이의 고정은 나사 2개로 했다.

다음은 부품의 고정을 할 차례다. 간단해서 틀릴 데도 없겠지만 바리오옴 부분은 주의해야 할 것이다.

♣ 점검을 한다

부품의 고정작업이 끝났으면 이제 점검을 해야 한다. 조정다운 조정은 할 것도 없지만, 바리오옴의 손잡이 주위에 눈대중을 표시해 두면 편리하다. 전지를 잇고 스위치를 돌린다. 그러면 동시에 적색 LED가 켜질 것이다. 그것은 틀림 없을 것이다.

다음에 바리오옴을 돌려 90° 가까이에서 녹색의 LED가 켜지면 된다.

그러나 처음부터 녹색이 켜져 버릴 때가 있을는지도 모른다. 그때는 바리오옴에 직렬로 들어 있는 15kΩ을 저항값이 좀 더 큰 것과 바꾸어 보기 바란다.

그리고 손잡이를 돌려서 녹색이 켜지면 손잡이를 조금 되돌려 준다. 그런 다음 더어미스터를 손으로 잡으면 적색이 켜질 것이다.

이 되돌림을 더 하고 덜 함에 따라 미묘한 영향이 나타난다. 반대 방향으로 너무 많이 돌리면 곧 변화를 가져오는 것이다. 그 조금 앞에 놓아 두면 감도가 가장 좋은 것이다.

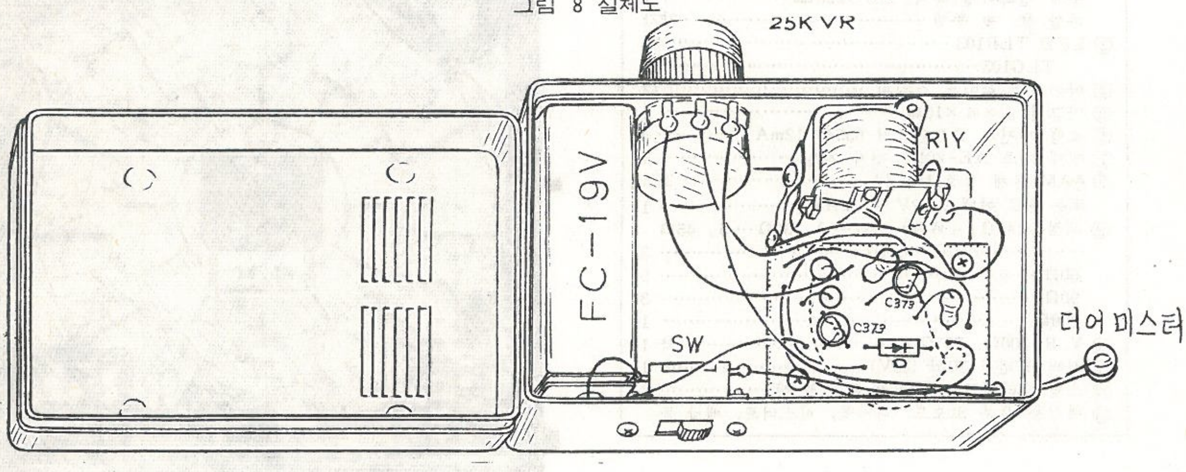
전류는 적색이 켜졌을 때는 20mA정도, 녹색이 켜졌을 때는 24mA 정도였다. 전류가 좀 많은 것 같으므로 CM×6개나 FC-1을 2개 병렬로 하면 될 것이다. 온도가 높아지면 적색으로 된다니 이건 어쩌면 사람과도 같다고나 할까.

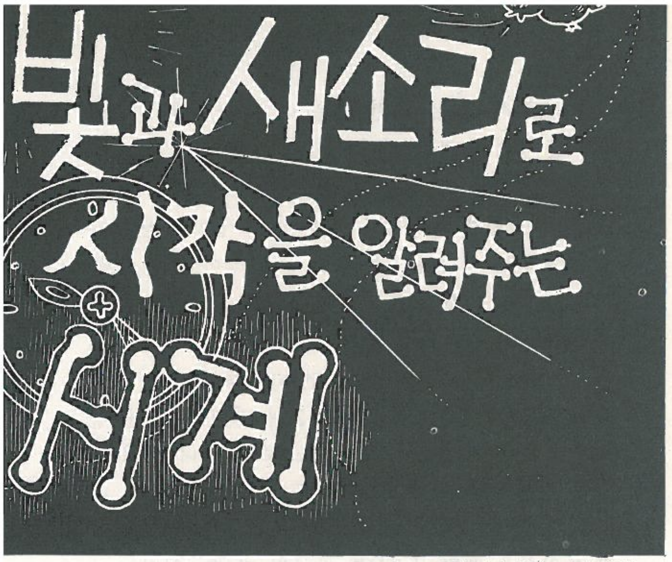
또 릴레이를 쓰지 않고 그림 7과 같이 하면 온도가 높아졌을 때만 LED를 하나만 켤 수 있다. 이 회로를 실험해 보는 것도 재미있을 것이다.

부 품 표

트랜지스터 2SC373	2
다이오우드 IN34	1
더어미스터 D33A	1
릴레이 (9V용 500Ω)	1
LED (발광다이오우드)	
적색 (분라켓 붙은 것)	1
녹색 (〃)	1
저항 1/4W	
10kΩ	1
2kΩ	1
15kΩ	1
300Ω	1
10kΩ VR (손잡이 붙은 것)	1
전지 (FC-1)	1
되도록이면 2개	
FC-1용 전지 복스	1
되도록이면 2개	
납, 리이드선 등	약간

그림 8 실체도





자작 시계를 만들어 보았다. 단지 시계의 본체에 문자판이나 바깥 디자인을 하여 즐기는 것만으로는 미흡하여 빛과 소리를 조합한 것을 고안하여 〔그림 1〕과 같은 전기회로를 설계·제작했기 때문에 아마튜어의 한 실험으로서 소개해 본다.

설계의 대강

먼저, 이 시계의 본체(무우브먼트)는 흔히 있는 전지 시계(IC 무우브먼트)이다. 단침의 뒤쪽에 마그넷을 붙이고, 그 자력을 이용하여 각 시각을 나타내는 위치에 리이드 스위치(〔그림 1〕 및 〔그림 2〕 참조)를 두고, 단침이 리이드 스위치 위의 위치에 왔을 때, 이 스위치가 닫히며 발광 다이오우드(LED)를 발광하게 하는 동시에 소형 계전기(릴레이)를 이용하여 전자 새의 소리를 내어 시각을 알리도록 했다.

〔그림 1〕의 전기회로를 보면 짐작이 가겠지만, 새소리는 이미 엘렉키트로서 시판되고 있는 「전자 차임」이라는 것을 사용하여 여러 가지로 머리를 짜 보았는데, 필자와 같은 아마튜어라도 악착같이 도전해 가면 결국은 이룰 수 있다는 것을 느꼈다.

① 시계 본체(IC 무우브먼트) 3침(백색) 짜리
② 3 mm 두께 염화 비닐판(백색) 300×300mm, 0.5mm 두께 염화비닐(흑색) 290×290mm ················ 각 1
바깥 틀, 뒷 뚜껑 ························ 약간
③ LED TLR103 ························ 23
TLG103 ························ 11
④ 마이크로 리이드 스위치 ························ 12
⑤ 마그넷 4×4×15mm ························ 1
⑥ 소형 계전기 2트랜스퍼 635Ω 12mA ················ 3
⑦ 엘렉 키트 AE-201K 전자 차임 ················ 1
⑧ AAM 8개 1조(12V용) ························ 2조
또는 AC 어댑터 12V 200mA ························ 1
⑨ 고정 저항(1/4W형) 20Ω··· 2, 30Ω··· 5, 45Ω ························ 3
60Ω ························ 5
90Ω ························ 3
100Ω ························ 1
⑩ V. R. 300Ω, 500Ω ························ 각 1
⑪ 전해 콘덴서 30μF (25V) ························ 1
⑫ 소형 슬라이드 SW(2회로 6접점) ················ 2
⑬ 배선용 색분 코오드, 나사못, 비스너트, 땜납 등

제 작

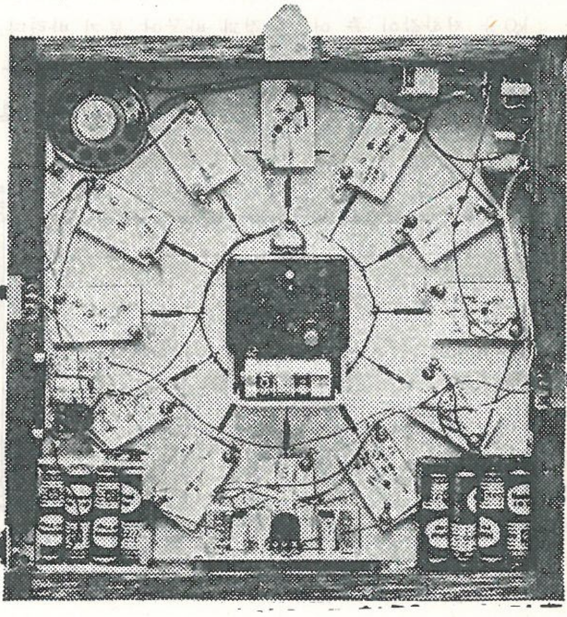
시계 본체는 문자판의 중심에 10mm 지름의 구멍을 뚫고 무우브먼트의 중심을 나사로 고정하면 끝나는데, 문자판의 디자인은 〔그림 3〕과 같이 주사위 모양으로 했다. 적과 녹의 발광 다이오우드를 사용하여 1시~4시까지는 빨간 LED로 각각 표시하고, 5시 부분은 녹색의 LED를 사용하며, 6시~12시까지는 각각 녹과 적의 조합으로써 보통의 문자판과는 상당히 달리 해 보았다.

따라서 제작에 있어서는 우선 두께 3 mm, 30cm ×30cm 백색의 염화 비닐판의 중심에 반지름 12cm의 원을 그리고, 원주를 12 등분하여 〔그림 2〕와 같이 LED매입용의 4.5mm 지름의 구멍과, 리이드 스위치 매입용의 길쭘한 창을 뚫고, 중심에 시계의 본체 고정용의 10mm 지름의 구멍을 뚫는다.

다음에 〔그림 3〕과 같이 0.5mm 두께의 흑색 염화 비닐판(29cm × 29cm)에 방사선 모양으로 12개의 주사위 모양의 창과 새소리가 나오는 스피이커용의 새 모양으로 된 창을 오려 낸다. 이것을 〔그림 2〕의 백색판에 포개고, 종이 테이프로 임시로 붙여 둔다(최후에는 양면접착 테이프로 붙여 둔다)

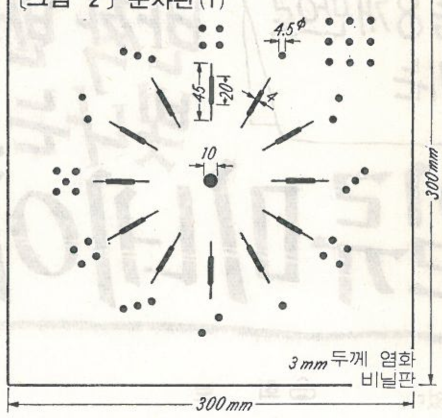
다음에 전기회로의 배선으로 들어간다. 〔그림 1〕의 회로도와 같이 우선 LED가 시각에 따라 1개에서 5개까지 있고, 여기에 흐르는 전류를 되도록 같게 하기 위하여 적당한 고정 저항을 직렬 또는 병렬로 넣고 대개 12mA~15mA 정도 흐르게 했다. 이것을 배선하는데 프린트기판을 사용하면 쉽지만, 여기서는 가지고 있던 데쿨라 재료에 1.5mm의 구멍을 뚫어 LED의 리이드선을 꿰고, 소형 고정저항을 접속한다.

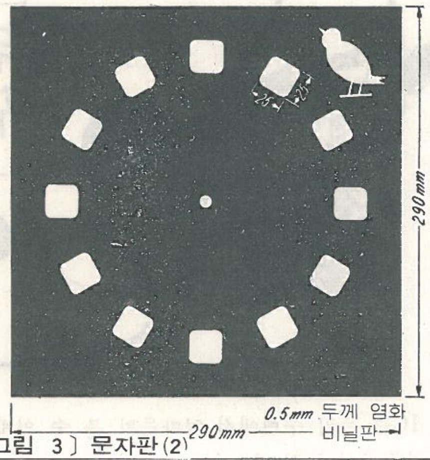
다음에 새소리를 내는 장치는 키트이므로 납땜만 틀림없이 하면 반드시 소리가 난다. 회로는 블로킹 발진



을 이용한 간단한 것이지만, 누름단추를 눌렀을 때 여기에 접속하는 220pF의 콘덴서에 전기가 충전되고, 단추에서 손가락이 떨어진 후 470Ω의 저항으로 CXR의 시간(8초 정도) 전류가 흘러 스피이커가 울게 된다.

〔그림 2〕 문자판(1)



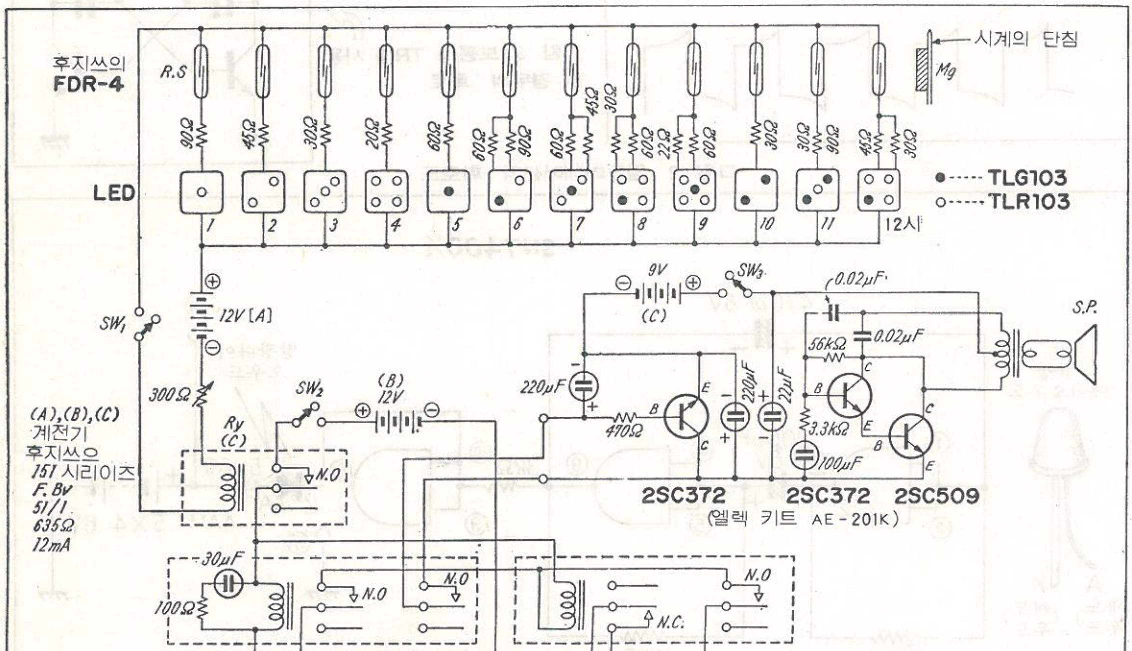


〔그림 3〕 문자판(2)

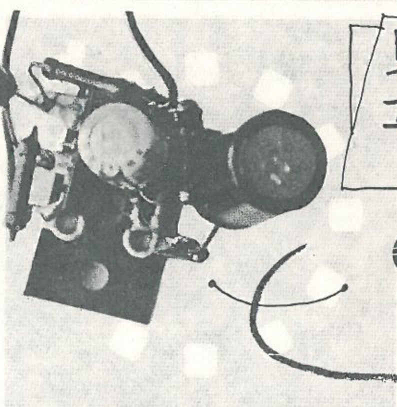
이 키트를 이용하도록 한 것은 좋았는데, 스위치 단추를 누르는 것은 계전기 회로로 쉽게 할 수 있지만, 스위치 단추를 놓도록 연구하지 않으면 새 소리가 계속해서 울려 나오고, LED가 적어도 30분 정도 빛나고, 새소리는 8초나 10초 정도면 그치게 하고 싶은데 그 장치는 (A)계전기의 코일에 병렬로 들어 있는 C와 R(30 μF과 100Ω의 저항)다. 다시 이 (A)계전기의 코일에 직렬로 (B) 계전기의 N. C. 접점(전류가 흐르지 않을 때는 닫혀 있는 접점)을 이용하고 있는 점이다.

나머지는 별로 크게 어려운 것은 없지만 리이드 스위치와 마그넷의 사용법이 상당히 미묘한 것을 알 수 있었다. 즉, 리이드 스위치의 제조 오차라기보다 마그넷이 리이드 스위치에 접근하는 거리와 시간의 관계에서 시계의 단침이 똑바로 시각의 중심 즉 리이드 스위치의 바로 위에 오지 않아도 장침으로 말하면 5분~10분쯤 전에 리이드 스위치가 닫히고 LED가 빛나며 동시에 새소리가 나와 버리므로 마그넷의 위치를 조금 움직여도 좀체로 정확하게는 되지 않는다.

리이드 스위치의 위치를 조금 움직일 수 있게 하면 대개 해결할 수 있지만, 이번에 처음으로 리이드 스위치에 도전했을 뿐이어서 좋은 공부가 되었다. 전원(A), (B)는 공통이라도 좋으나 실험을 위해서 2조로 나눈 것이다. 실제로는 AC 어댑터의 12V 200mA 정도가 적당하고 경제적이다. 전원 (C)는 상당히 장시간 쓸 수 있다.



〔그림 1〕 빛과 소리로 시각을 알리는 시계의 전기회로



부품 8개만으로 꾸미는 반짝 반짝 빛나는 일류미네이션

IC는 우리 주변에서 얼마든지 볼 수 있게 되었다. 전자주판이라 할 수 있는 탁상전자계산기는 이제 하나의 LSI로 되어 있다. 대도시의 교통신호등의 빨강 파랑 노랑불은 컴퓨우터의 IC가 열심히 계산해서 지령을 내리기도 한다.

전차를 타면 ATC가 동작하여 컴퓨우터가 열차의 충돌을 예방하도록 제어하고 있다. 이러한 전자시대에 뒤떨어지지 않기 위해서도 우리는 더 공부해야 하겠다.

♧회 로

좀 눈에 선 기호가 있는데 이것은 컴퓨우터 등에 사용되는 낸드회로를 나타내고 있다. 낸드회로? 하면 처음 듣는 사람도 있겠지만 앤드회로와 노트회로를 조합한 회로를 낸드회로라 한다. 여기서는 낸드회로를 이론에 맞추어 동작시키는 것이 아니므로 자세한 설명은 생략한다.

먼저 그림 2의 왼쪽을 보면 낸드회로 2개로 하나의 회로가 이루어져 있다. 여기서는 멀티바이브레이

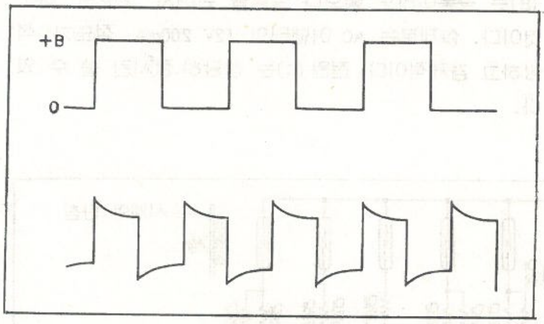


그림 1 이상적인 파형(위)과 실제의 파형(밑)

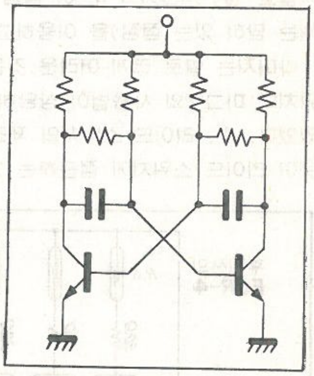
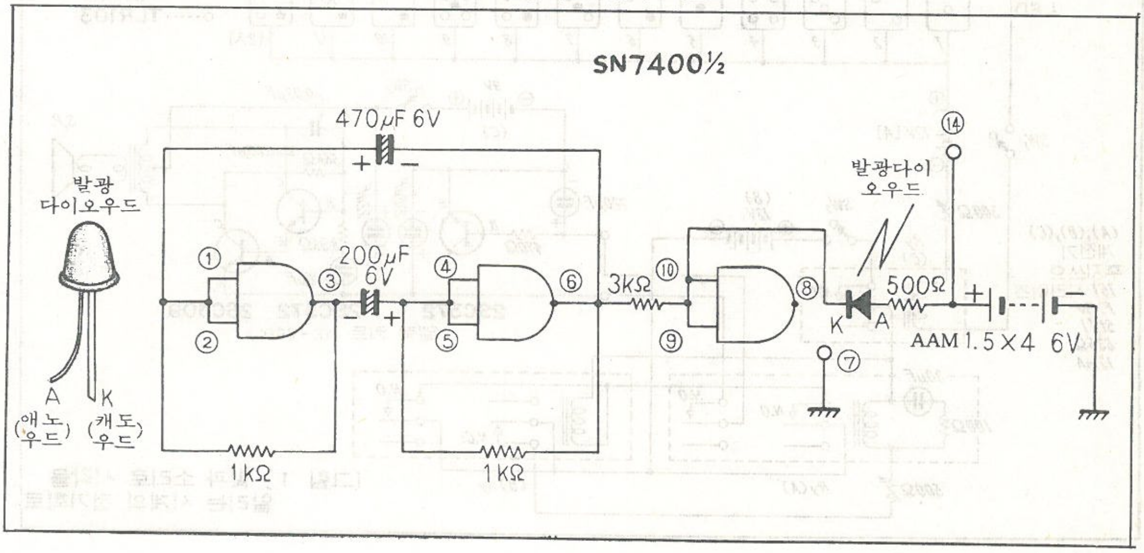


그림 3 보통의 TR를 사용할 경우의 회로

그림 2 일류미네이션의 회로도



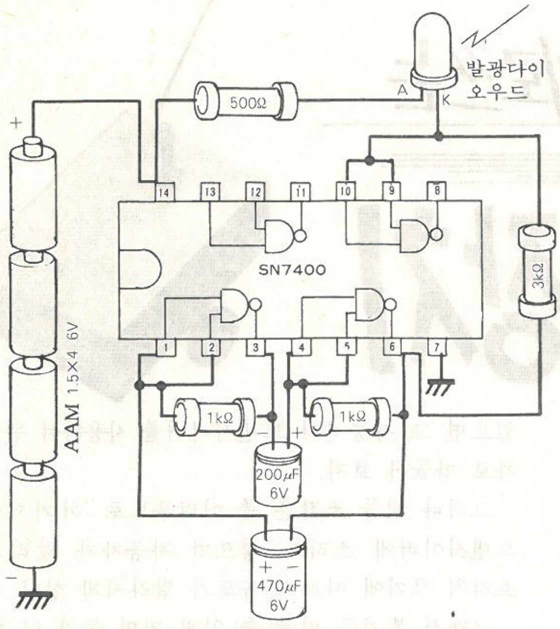


그림 4 실체배선도

터의 작용을 한다. 보통의 트랜지스터를 사용하면 **그림 3**과 같은 회로가 되는 것이다.

여기서 **그림 1**의 위와 같은 파형의 출력을 만들어 내는 것이다. 그러나 실제로는 이런 깨끗한 방형파로는 되지 않는다. 실제로 오실로로 관측하면 **그림 1**의 아래와 같이 된 파형이 되어 있다.

이것은 여러 가지 이유로 이렇게 되는 것인데, 회로를 잘 연구하면 이상적인 파형에 가깝게 할 수 있다. 그러나 여기서는 자동점멸장치(플래셔)에 사용하는 것이므로 이상적인 파형은 필요 없을 것이다. 그래서 **그림 1**의 아래와 같은 파형이면 족하다.

다음에 이 출력에서 3kΩ을 통하여 또 하나의 낸드회로에 들어가고 있다. 이것은 발광다이오우드를 구동시키는 것이다. 이 대신 트랜지스터 등으로 2단계 증폭해 주면 릴레이라든가 큰 램프 등 여러 가지를 접속할 수 있다.

♧부 품

IC는 **SN7400**이라는 낸드회로가 4개 들어 있는 것이다. 이것은 값이 그리 비싸지 않고 입수하기도 어렵지 않다.

발광다이오우드는 빨간 색깔을 내는 것을 썼다. 무슨 색깔이라도 좋지만 빨간 색깔이 제일 밝고 또 값도 싼 것 같다. 그밖에 저항 4개, 콘덴서 2개, 등이다.

♧제 작

3P 평러그 위에 조립했다. IC의 핀 간격이 매우 좁기 때문에 납땜할 때는 이웃과 서로 붙지 않도록 주의해야 한다. 핀의 1번과 2번, 4번과 5번, 9번과 10번은 구부려 납땜해서 직접 접속해도 좋다.

부 품 표

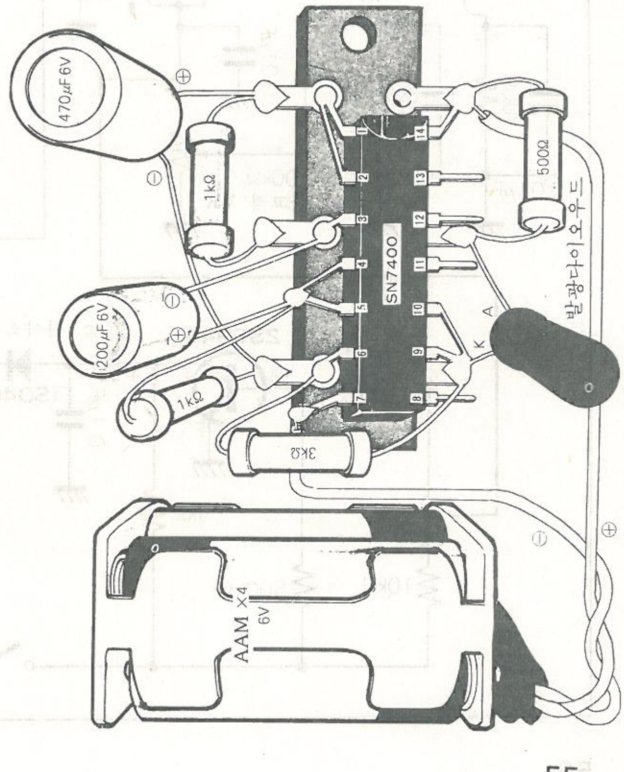
IC **SN7400**	1
발광다이오우드(적색)	1
전해콘덴서	
470μF 6V	1
200μF 6V	1
러그판 3P	1
저 항	
500Ω ¼w	1
1kΩ 〃	2
3kΩ 〃	1
전지AAM	4
전지AAM 호울더 4련	1

♧사 용 법

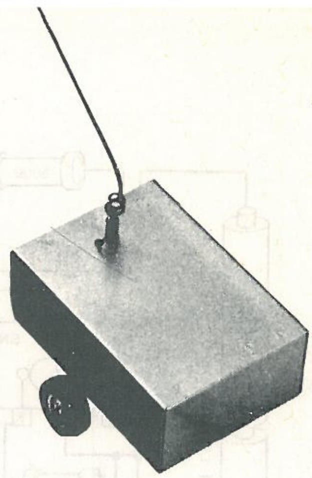
완성되면 배선을 잘 살펴보고 전원을 넣는다. 발광다이오우드가 번쩍번쩍 빛났는가? 배선만 틀리지 않았으면 누구라도 할 수 있을 것이다.

이 자동점멸장치는 빛이 약하기 때문에 이대로 자전거 등의 점멸장치로는 될 수 없지만, 그 후 트랜지스터로 증폭하여 릴레이를 동작시킬 수 있으면 어떤 큰 램프라도 점등할 수 있다.

그림 5 실체도



CB트랜시이버를 송신기로 쓰는 27MHz 라디콘 수신장치



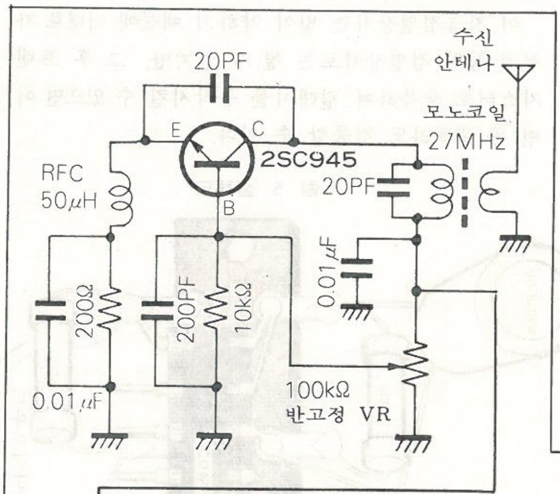
요즘 고급 완구점에 가 보면 무선조종의 자동차가 상당히 나와 있는 것을 볼 수 있는데 아마 대부분의 라모 독자들은 흥미를 느낄 것이다. 그러나 장난감 치고는 엄청나게 비싼 값에 놀라지 않을 수 없을 것이다.

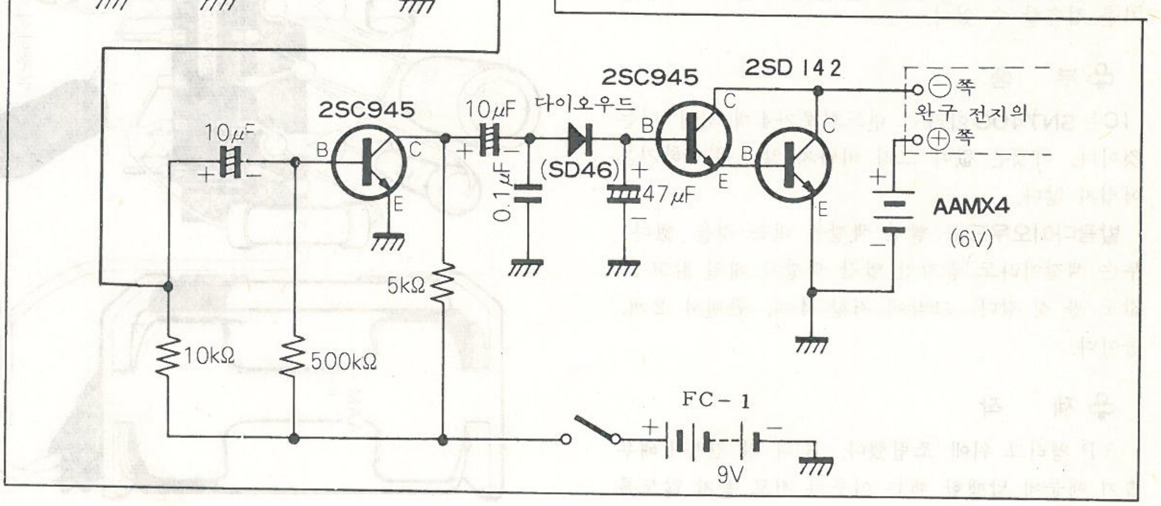
여러분들도 전지로 움직이는 자동차를 동생들이 가지고 놀다가 내버려 둔 것이라든지, CB트랜시이버를 가지고 있을는지 모른다. 그런 것이 있으면 그 자동차와 트랜시이버를 사용하여 무선차로 만들어 보자.

그러나 핸들 조작은 좀 어려우므로 여기서는 트랜시이버에 소리를 넣으면 자동차가 달리고, 소리의 크기에 따라서 속도가 달라지게 한다.

그래서 본기를 만들 수 있게 되면 누가 더 빨리 달리게 할 수 있는가 라든지, 누가 쉬지 않고 천천히 달리게 할 수 있는가 등의 재미있는 게임을 할 수도 있다.

〔그림 1〕 본기의 회로도



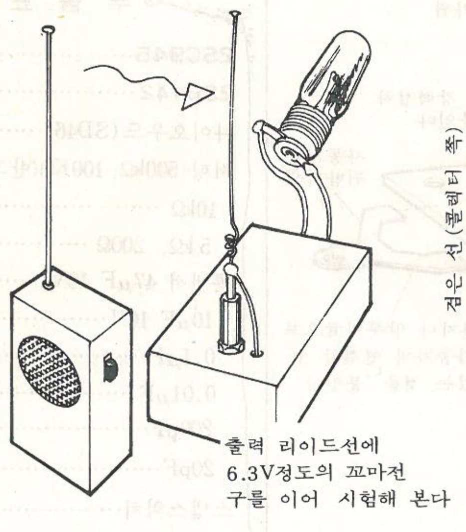


❖회로에 대하여

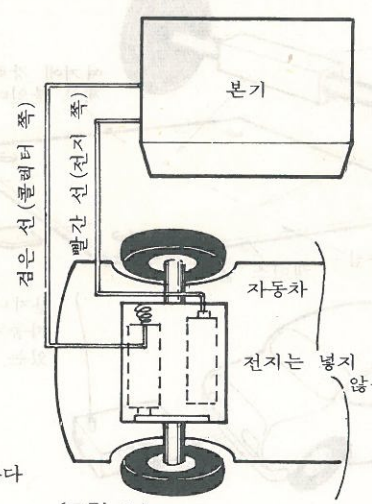
〔그림 1〕이 본기의 회로도이다. 왼쪽에서부터 초재생의 수신회로, 다음이 증폭회로도이다. 그리고 다이오우드로 정류를 하고, 소리의 변화가 있었을 때만 오른쪽의 트랜지스터 2석의 베이스에 전류가 흐르게 한 것이다. 즉 초재생 수신기와 음성릴레이를 조합하여 장난감 자동차의 전류를 조정하도록 한 것이다.

❖부품에 대하여

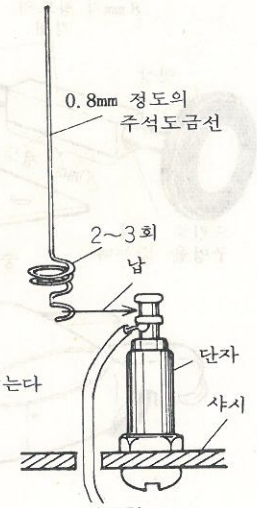
케이스…프린트기판 및 전지의 크기로부터 최저



〔그림 2〕 시험



〔그림 3〕
본기와 자동차와의 접속



〔그림 4〕
안테나의 고정

70×100×40㎜는 필요하다. CM전지를 사용한다든지 2개 이상의 AAM전지를 사용하면 거기에 맞추도록 한다.

고주파초우크…전류용량에 따라서 크기가 다른데 가장 소형이라도 상관 없다.

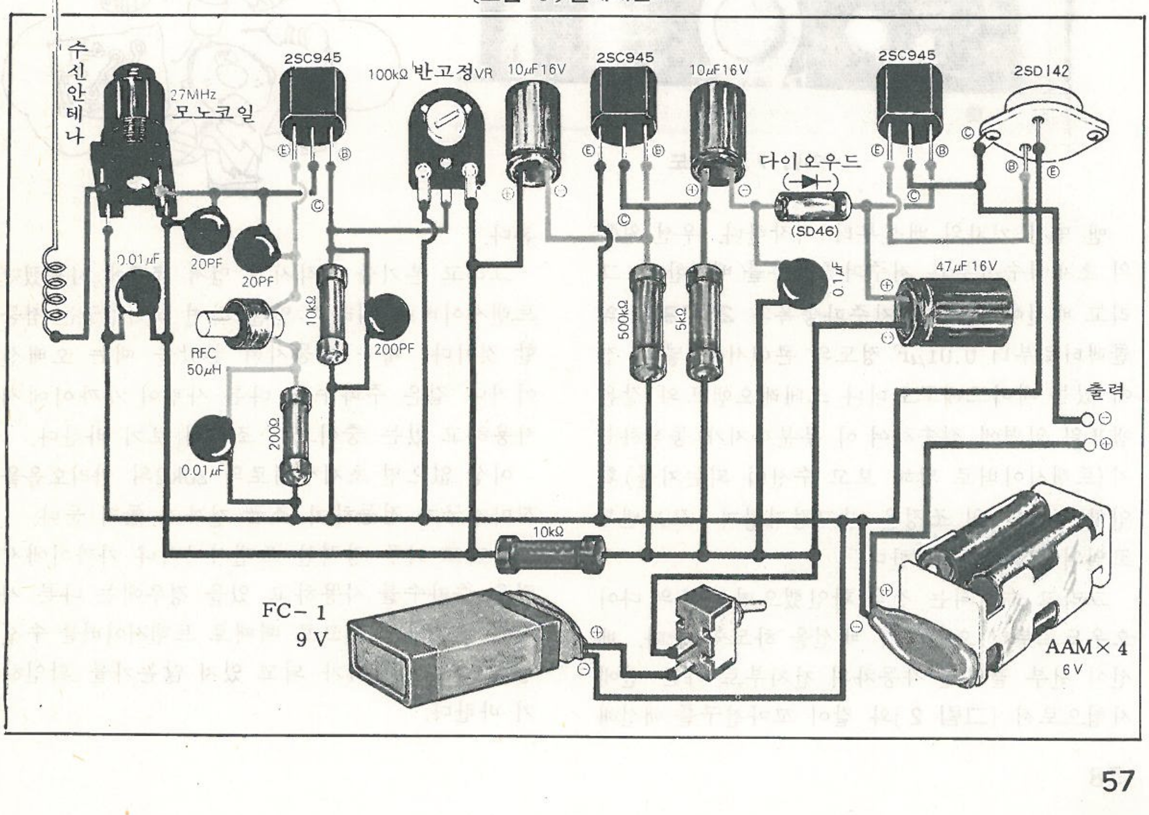
프린트기판…5㎜ 간격으로 구멍이 뚫린 것이 사용하기 좋다.

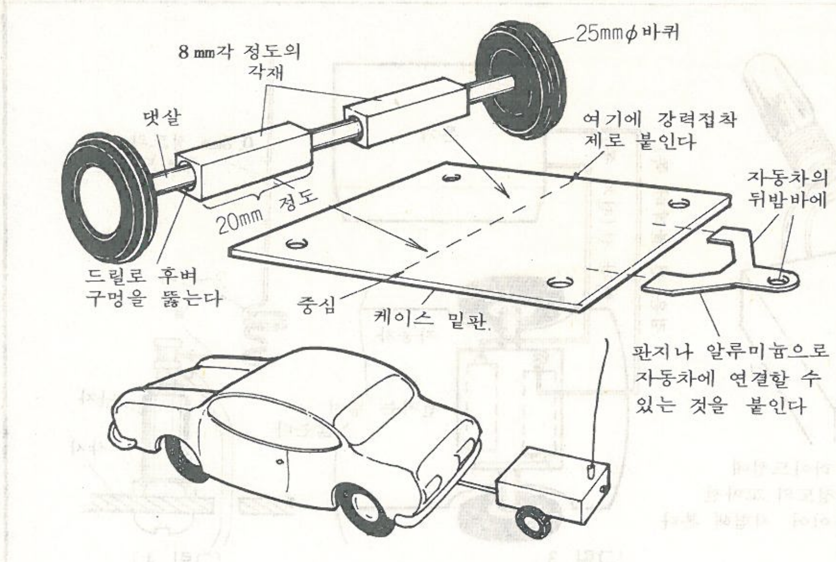
기 타…트랜지스터라든지 저항, 콘덴서 등은 일반적인 것을 사용한다.

❖제작해 보자

그러면 제작하기 전에 회로도와 실체도를 잘 보고 충분히 이해해서 제작에 들어가면 오배선할 위험이 없을 것이다.

〔그림 5〕 실체배선도



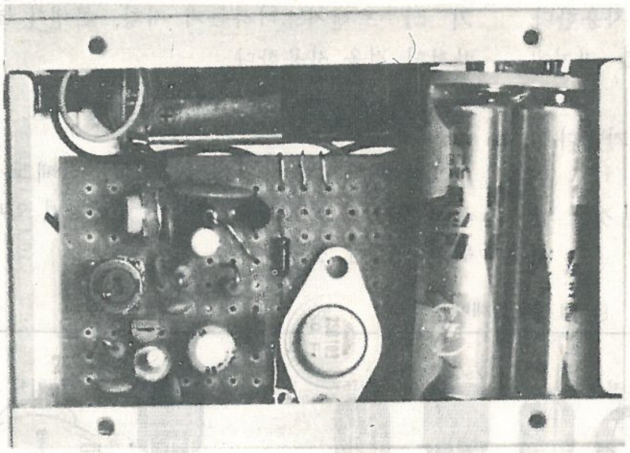


〔그림 6〕 차 만드는 요령

부 품 표

2SC945	3
2SD142	1
다이오우드(SD46)	1
저항 500kΩ, 100KΩ(반고정)··각	1
10kΩ	2
5kΩ, 200Ω	1
콘덴서 47μF 16V	1
10μF 16V	2
0.1μF	1
0.01μF	2
200pF	1
20pF	2
스냅스위치	1
FC－1용 스냅	1
소형단자	1
9V 전지	1
AAM전지 및 케이스	2～4
프린트기판(50×80㎜)	1
케이스 최저 70×100×40㎜	1
고주파초우크 50μH	1
27MHz 코일	1

★ 예정가격 2,100원(과학기술사대리부)



〔그림 7〕 실체도



맨 먼저 기판의 배선부터 시작한다. 우선 왼쪽의 초재생수신부와 저주파증폭부를 배선한다. 그리고 배선이 끝나면 저주파증폭의 2SC945의 콜렉터로부터 0.01μF 정도의 콘덴서를 넣어 집에 있는 테이프레코오더나 스테레오앰프와 같은 앰프의 입력에 접속하여 이 부분까지가 동작하는지(트랜시이버로 말해 보고 수신이 되는지를) 확인한다. 수신의 조정은 반고정저항과 모노밴드 코일의 코어로 조정한다.

그리고 수신되는 것을 확인했으면 다음의 다이오우드로부터 오른쪽의 배선을 하도록 한다. 배선이 전부 끝나면 자동차의 전지부로 가는 선에 시험으로서 〔그림 2〕와 같이 꼬마전구를 배선해 본다.

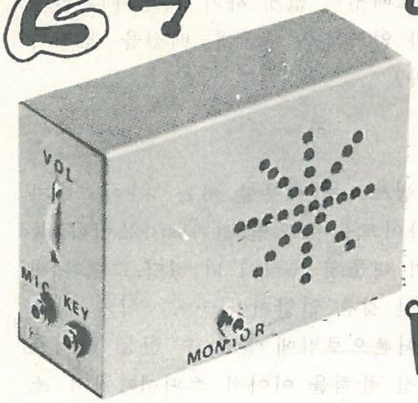
그리고 본기를 동작시켜 먼저 조종에 사용했던 트랜시이버로 뭐라고 말을 하면 꼬마전구는 점등할 것이다. 계속 점등시켜 놓았을 때는 오배선이거나 같은 주파수를 다른 사람이 가까이에서 사용하고 있는 중이므로 조사해 보기 바란다.

이상 없으면 초재생회로의 20kΩ의 바리오옴을 꼬마전구가 점등하기 조금 전까지 돌려 둔다.

그리고 너무 강력한 트랜시이버나 가까이에서 같은 주파수를 사용하고 있을 경우에는 다른 사람에게 방해가 되므로 때때로 트랜시이버를 수신상태로 하여 방해가 되고 있지 않는가를 확인하기 바란다.

2석 다용도 앰프의 제작

만능식





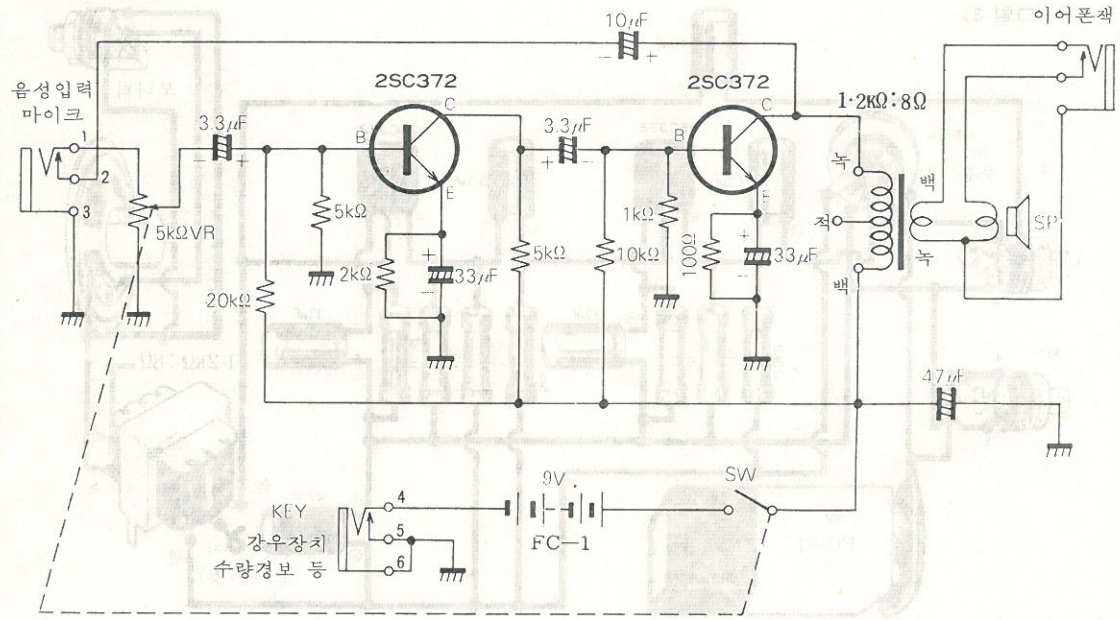
회로에 대하여

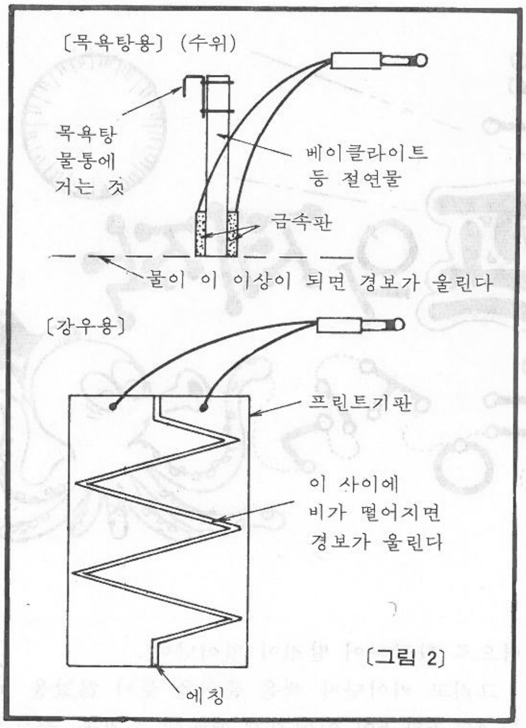
〔그림 1〕이 본기의 회로도이다. 이 회로는 기본적으로는 2석의 앰프이다. 이 기본회로에 오른쪽 트랜지스터의 출력을 왼쪽의 트랜지스터로 환원하여 발진을 일으키도록 하고, 그것을 모르스연습기나 경보기로 이용하도록 했다.

〔그림 1〕의 회로를 한번 더 보기 바란다. 마이크단자에 러그를 꽂으면 잭은 2가 1에서 떨어지고 입력은 증폭된다. 이것이 앰프로서의 회로이다. 이 플럭을 빼면 1과 2가 이어지고 출력이 입력으로 환원되어 발진이 일어난다.

그리고 키이단자 잭은 플럭을 꽂지 않았을 때는 4와 5와 6이 이어지기 때문에 본기는 동작을 하는데 플럭을 꽂으면 4와 5가 떨어져 버리고 플럭쪽의 선이 단락하지 않으면 본기는 동작하지 않는다. 즉 마이크단자에 아무것도 꽂지 않고 키이단자에 키이나 목욕탕 버저 등의 단자를 꽂으면 모르스연습기나 경보기로서 사용할 수 있을 것이다. 그리고 발진주파수는 바리오옴을 돌림으로써 변화한다.

〔그림 1〕





[그림 2]

부품에 대하여

부품표를 보고 수집하면 된다. 특별히 설명을 요하는 부품은 사용하지 않았으므로 트랜지스터용의 부품이면 된다.

제작에 대하여

이것은 배선이 좀 복잡한 편이므로 갑자기 배선을 하기 전에 회로도를 충분히 머리에 넣고 실체도와 비교해 보면서 잘 이해한 다음에 배선을 하도록 하고 오배선이 없게 하기 바란다(기판에 장소의 여유가 없으므로 나중에 배선을 점검하기는 곤란하다).

사용법

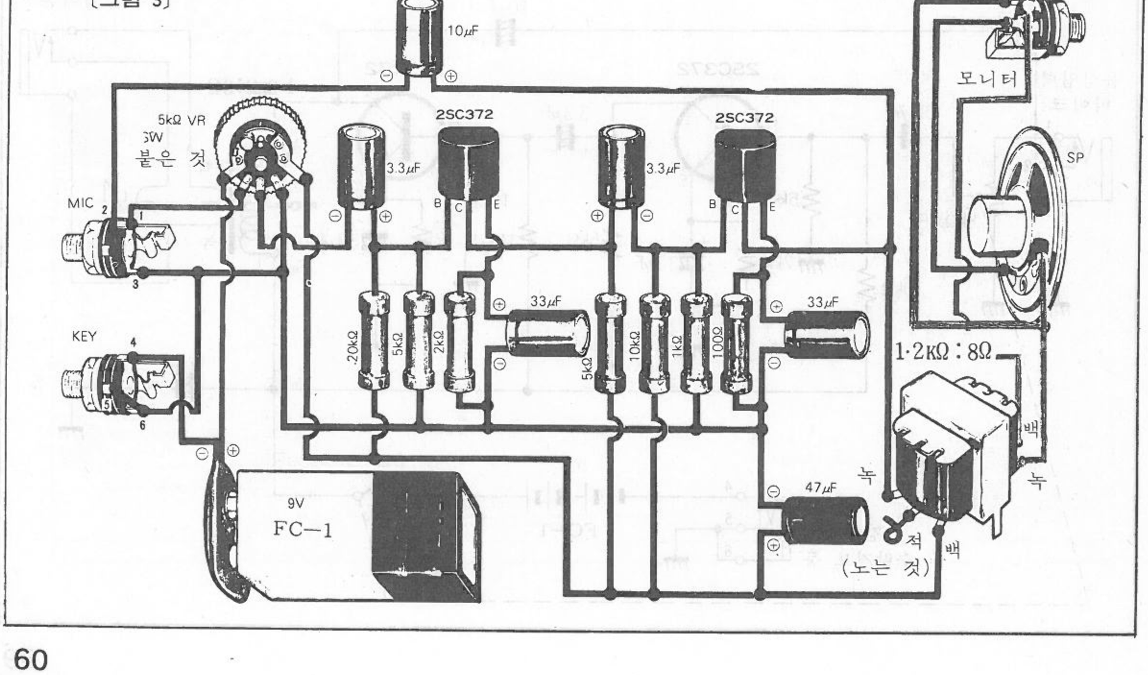
앰프로서…앰프로서 사용할 때는 마이크단자에 크리스털마이크를 꽂으면 전기메가폰이다. 물론 소출력이기 때문에 육성이 더 컸다. 그렇다 해서 별로 문제될 것은 없었지만……. 이와 같은 이용보다 이어폰으로밖에 들을 수 없는 라디오의 이어폰 대신 플럭을 이어서 스피이커에서 소리를 낸다든지 증폭도가 부족한 앰프의 입력을 여기에 넣고 출력단자에서 그 앰프에 넣는 등 여러 가지 사용법이 있을 것이다.

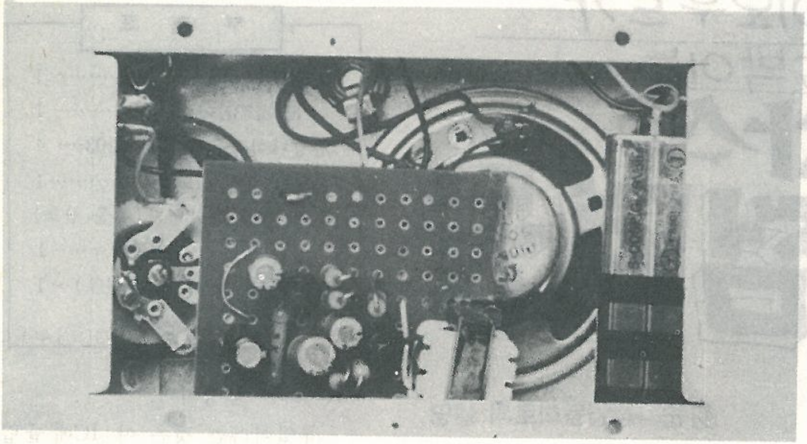
경보기로서……강우나 수위나 또는 모르스연습기나 모두 같은 원리이다. 모르스연습기로서 사용할 때는 키이의 단자를 플럭에 붙여 꽂으면 되는데, 수위와 강우의 장치에는 [그림 2.]와 같은 것을 사용하기 바란다.

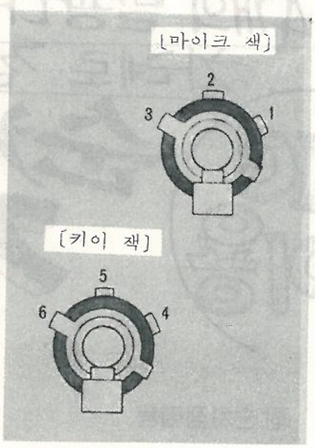
그리고 이와 같은 사용법 이외에도 도통테스터로서 사용할 수 있고, 열대어용의 온도조절기(바이메탈식)를 키이단자에 넣으면 목욕탕 물이 넘칠 때에 경보를 하는 장치로도 된다.

이밖에도 여러 가지로 응용할 수 있을 것이므로 이런 앰프를 1대 책상 위에라도 놓아 두면 편

[그림 3]







리할 것이다. 그리고 앰프로서 사용할 경우 또는 경보기로서 사용할 경우 어느 한쪽의 플럭을 반드시 빼어 두지 않으면 본기는 동작하지 않으므로 주의하기 바란다.

부 품 표

저항 100Ω ··· 1	콘덴서 3.3μF 10V ··· 2	스피이커(50mmφ) ··· 1
1kΩ ··· 1	33μF 10V ··· 2	플럭잭 ··· 3
2kΩ ··· 1	10μF 10V, 47μF 10V ··· 각1	케이스(100×70×40mm) ··· 1
5kΩ ··· 1	트랜지스터 2SC372 ··· 2	전지스냅 ··· 1
10kΩ ··· 1	출력트랜스 1.2kΩCT : 8Ω ··· 1	전지(FC—1 9V) ··· 1
20kΩ ··· 1	5kΩ S붙은 바리오옴 ··· 1	프린트기판(50×50mm) ··· 1



4개의 발광다이오우드가 차례로 깜박이는

IC 이용 순차식 점멸등

부 품 표

IC SN 7400N	1
SN7473N	1
발광다이오우드 TLR-103	4
저항 1/4W 270Ω	1
IC용 구멍뚫린 기판(본문 참조)	1
소형 토글스위치(단극단투)	1
비닐선 등	

◎ 순차점멸등

점멸등에서는 2개의 발광다이오우드를 사용한 점멸회로를 제작했는데, 여기서는 그 점멸에 동기시키고, 4개의 발광다이오우드를 1개씩 차례로 발광시켜 보기로 했다. 회로로서는 요즘 비교적 입수하기 쉽게 된 디지털 IC를 2개 사용하여 점멸등의 회로·전원과 조합시켜 동작시킨다.

IC회로에는 밖에 붙는 콘덴서나 저항은 필요하지 않으므로 본기의 구성부품은 IC와 발광다이오우드 이외에는 점등하는 순서를 역전시키는 스위치와 발광다이오우드 점등용 저항 1개뿐이다. 깜빡깜빡 켜졌다 꺼졌다 하는 리듬을 타고 차례로 바톤을 넘겨 주는 빛의 릴레이를 즐기는 장치이다〔**그림 1**〕.

◎ 순차점멸등회로의 설명

디지털 IC에 의하여 4개의 발광다이오우드를 차례로 1개씩 점등하는 순차점등회로로서 본기에서 플립플롭을 2개와 NAND게이트 4개를 조합하여 사용하고, NAND게이트의 출력으로 발광다이오우드를 직접 드라이브하고 있다. 그리고 2개의 플립플롭 사이의 접속회로에 3p의 전환스위치를 삽입하고, 그 조작에 의하여 발광다이오우드의 점등순서를 역전할 수 있게 했다.

플립플롭은 본래는 쌍안경 멀티바이브레이터라 불렸는데, 점멸등의 비안정 멀티바이브레이터와 같은 종속이다.

본기에서 사용하는 플립플롭은 그것을 IC화한 듀얼 J―K마스터 슬레이브 플립플롭인데, SN7473N이라는 품명이다.

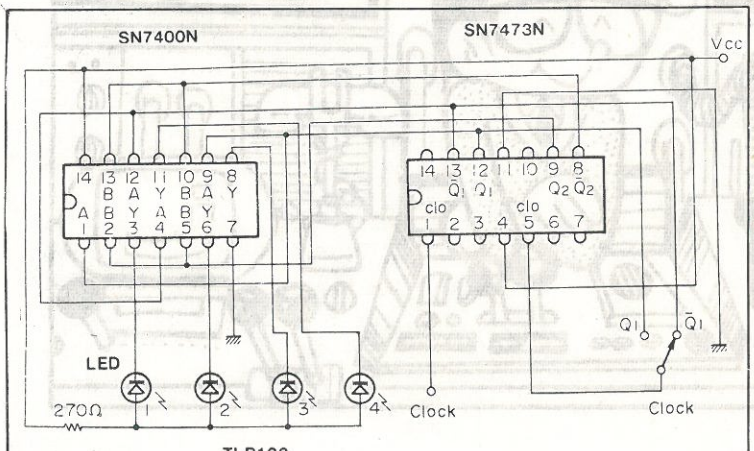
듀얼이라는 것은 이 IC에 플립플롭이 2개 들어 있음을 말한다. J―K단자는 본기에서는 쓰지 않기 때문에 설명을 생략한다.

마스터슬레이브라는 것은 다소 봉건적인 명칭이지만, 이것은 플립플롭의 트리거회로에 IC화하기 곤란한 콘덴서를 사용하지 않기 위해서 1개의 플립플롭을 마스터와 슬레이브 2개의 플립플롭의 조합으로 구성한 것을 나타내고 있다. 그런데 이 플립플롭회로는 크록단자에 입력펄스가 가해지면 그때에 출력 Q단자의 전압이 접지전압에 가까운 L레벨에서 전원 플러스전압보다 약간 낮은 H레벨로 뛰어 오르고, 또 다음의 입력 펄스가 가해지면 L레벨로 뛰어 내려가고, 입력펄스가 가해질 때마다 올라갔다 내려갔다 하는 동작을 반복한다. 그리고 출력 $\overline{Q}$단자의 전압은 Q단자의 전압이 H레벨일 때는 L레벨로, L레벨일 때는 H레벨로, 이와 같이 언제나 Q단자와는 반대의 레벨이 된다.

플립플롭이라는 것은 시이소를 말하는 것인데, 한쪽이 올라가면 한쪽이 내려가고, 언제나 반대방향으로 오르내리는 것을 표현한 것이다.

이와 같이 플립플롭회로는 크록단자에 펄스를 2개 넣어 주면 출력 Q 또는 $\overline{Q}$단자의 레벨은 1

〔그림 1〕 순차점멸등회로



회만 올라갔다 내려가고, 또는 내려갔다 올라간다. 그래서 이 어느 쪽의 출력을 다른 플립플롭의 크록단자에 가하면 앞의 플립플롭의 크록단자에 펄스를 4회 넣을 때마다 나중에 접속한 플립플롭의 Q 또는 $\overline{Q}$단자의 출력전압 레벨은 1회만 올라갔다 내려가고, 또는 내려갔다 올라가게 되고, 그 사이에 2조의 Q 및 $\overline{Q}$단자의 출력레벨에는 4종류의 조합이 발생한다.

본기에서는 이 4종류의 조합을 선별하기 위해서 2입력 NAND게이트를 4개 사용했는데 이것은 **SN7400N**이라는 품명의 IC 1개에 짜 넣어진 것이다. 각 NAND게이트는 입력단자 2개와 출력단자 1개를 갖추고 있는데, 2개의 입력단자 양쪽이 함께 H레벨이 되었을 때만 출력단자가 L레벨이 되고, 2입력의 어느 한 쪽이라도 L레벨이 되면 출력단자는 H레벨이 되는 성질을 가지고 있다. 그래서 이 성질을 이용하여 앞서 말한 2개의 플립플롭의 출력단자 레벨의 조합을 선별하고, 4개의 발광다이오우드를 차례로 점등할 수 있다.

〔그림 1〕은 본기의 회로도이고, 〔그림 3〕은 그 동작파형도이다. 동작파형도의 가장 윗줄의 C는 앞단 플립플롭의 크록단자의 입력파형인데, 본기에서는 점멸등의 비안정 멀티바이브레이터의 방형파출력전압을 이용하기 위해서 그 한쪽 트랜지스터의 콜렉터를 접속했을 경우를 나타내고 있다.이 크록입력에 의하여 앞단의 플립플롭의 출력단자 $Q_1 \cdot \overline{Q}_2$의 레벨은 각각 그림에 보인 바와 같이 변화하고, 〔그림 2〕 속의 정·역 전환스위치가 「정」 쪽에 세트되어 있을 경우, $\overline{Q}_1$출력이 후단 플립플롭의 크록단자에 접속되고, 그 출력단자 $Q_2 \cdot \overline{Q}_2$의 레벨은 각각 그림에 보인 바와 같이 변화한다.

그리고 본기에서는 위에 말한 $Q_1 \cdot \overline{Q}_1 \cdot Q_2 \cdot \overline{Q}_2$ 4개의 플립플롭출력단자와 4개의 NAND게이트의 2입력단자군을 각각 〔그림 2〕에 보인 바와 같이 접속해 놓았는데, 그 결과 동작파형도에 보인 바와 같이,

1게이트는 Q_1과 Q_2단자
2게이트는 $\overline{Q}$과 Q_2단자
3게이트는 Q_1과 $\overline{Q}_2$단자
4게이트는 $\overline{Q}_1$과 $\overline{Q}_2$단자가 모두 H레벨로 되었을 때만 출력이 L레벨로 내려가는 결과로 된다. 그래서 각 게이트의 출력단자와 전원 플러스극과의 사이에 발광다이오우드와 그 직렬저항을 접속하면 L레벨단자의 다이오우드만이 발광하고, 이렇게 하여 차례로 번호순의 다이오우드가 1개씩 점등을 반복하게 된다.

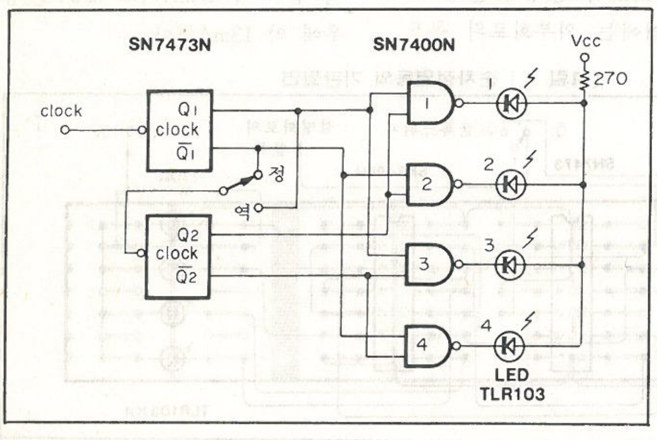
그리고 어느 경우에나 단 1개의 다이오우드만이 점등하기 때문에 그 직렬점등저항은 1개만을 공통으로 사용하고 있다. 또 이 동작파형도에서는 1번게이트의 다이오우드가 맨 먼저 점등하게 되어 있지만, 실제로는 스위치를 넣었을 때의 2개의 플립플롭의 우연한 상태에 의하여 좌우되고, 어느 번호에서 점등이 스타아트하는가는 일정하지 않다.

정·역 전환스위치를 「역」쪽으로 세트했을 때의 동작에 대해서는 설명을 생략하는데, 이것은 동작파형도의 $Q_2 \cdot \overline{Q}_2$선도를 어느 것이나 다 크록파형의 1주기 T만 벗어나게 하여 관찰하면 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

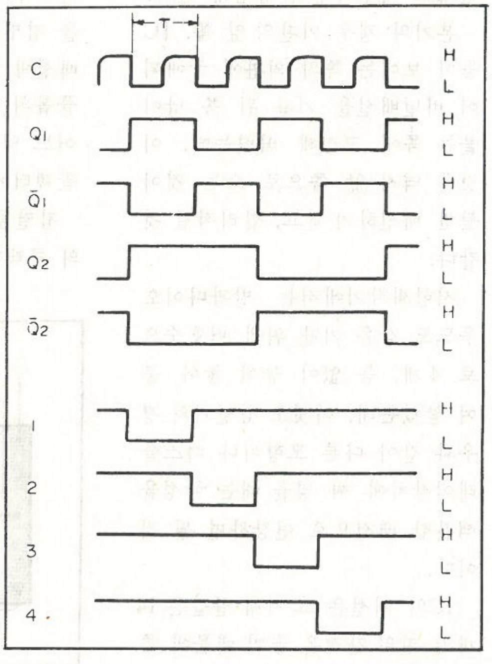
⑥ 부품의 선택법과 장치의 제작

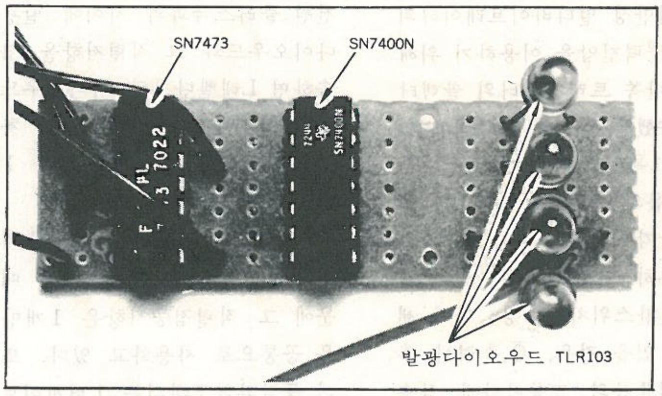
본기에 사용하는 디지털 IC는

〔그림 2〕 순차점멸등회로의 블록다이어그램



〔그림 3〕 순차점멸등 회로의 파형





〔사진 1〕 순차 점멸등의 기판 윗면

2개 다 TTL(트랜지스터 트랜지스터로직)인데, TI사의 SN74 시리이즈에 속한다. 그러나 미국의 다른 메이커의 제품이라도 같은 숫자번호라면 호환성이 있다. 매우 값이 싸고 7473은 소전력 트랜지스터 3개분 남짓, 7400은 2개분 미만의 가격으로 입수할 수 있다. 발광다이오우드는 점멸등과 같은 것을 사용한다. 점등순서의 정·역 전환스위치는 소형이 편리할 것이다.

회로의 조립은 듀얼인라인 IC용의 만능기판을, 68×20㎜로 잘라 내고, IC 2개와 저항 1개를 끼워 넣고, 다소 가는 비모피복선으로 배선하면서 납땜해 간다.

본기의 경우 기판의 앞 쪽, IC 등이 보이는 쪽의 외관에 구애되어 비닐배선을 기판 뒤 쪽 납이 붙는 쪽에 고정해 버렸는데, 이것은 역시 앞 쪽으로 오는 것이 훨씬 배선하기 쉽고, 합리적일 것 같다.

시험제작기에서는 발광다이오우드도 같은 기판 위에 번호순으로 4개, 틈 없이 늘어 놓아 붙여 놓았는데, 이것도 점멸기의 경우와 같이 다른 모형이나 디스플레이장치에 짜 넣을 때는 극성을 색분한 배선으로 연장하면 될 것이다.

IC의 배선은 그 지네 발같은 14개의 핀의 간격은 좁기 때문에 좀 힘들지만 끝에서 차례로 세워 찬찬히 납땜해 간다.

정·역 전환스위치는 기판에는 고정하지 않고, 적당한 길이의 리이드선으로 연장하고, 조작하기 편리한 장소에 고정한다. 기판의 배선이 끝났으면 정성들여 점검을 한다.

IC의 핀 접속도는 위에서 본 그림이므로 그 긴 케이스의 끝에 있는 파 놓은 마이크의 위치도 잘 확인하여, 틀리지 않게 한다. 다음은 이제 앞에 나온 점멸등회로와의 접속이다.

본기의 접지 쪽 배선을 점멸등회로의 접지 쪽 배선(전원 마이너스극)에, 본기의 V_{cc} 단자배선을 점멸등회로의 전원플러스 쪽 배선에, 그리고 본기의 앞단 플립플롭의 크록단자를 점멸등회로의 어느 임의의 한쪽 트랜지스터의 콜렉터에 각각 접속한다.

점멸등회로의 한쪽 트랜지스터의 콜렉터에는 외부회로의 콘트롤용으로 다이오우드가 접속되어 있는데, 본기를 조합할 경우, 이 다이오우드를 사용할 필요는 없다. 이상으로 전부 완성이다. 전원으로서는 점멸등회로 단독일 경우와 같이 AAM전지를 3~4개 직렬로 하고 약 4.5~6.0V로 하여 접속하고 전원스위치를 ON으로 하면 점멸등회로의 2개의 발광다이오우드가 번갈아 점등할 때마다 본기의 4개의 발광다이오우드가 1개씩 차례로 발광하고, 줄의 가장 끝까지 가면 다른 끝에서 빛을 내어, 그 동작을 정확하게 반복할 것이다.

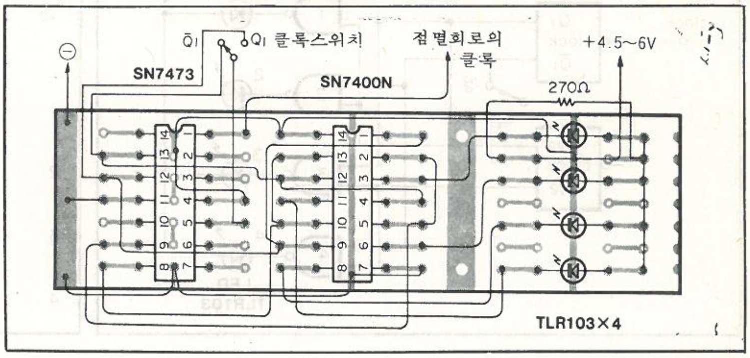
그리고 정·역 전환스위치를 전환하면 그 점등되는 순서는 곧 역전될 것이다. 순차로 점등하는 이 동속도는 점멸등회로의 조정용 VR의 세팅으로 변화시킬 수 있다.

본기를 점멸등회로와 접속하여 동작시켰을 경우, 그 전원소비전류의 총계는 전원전압 4.5V의 경우 약 40mA, 그리고 6.0V일 경우 약 65mA였다.

그러나 이 65mA라는 값은 보통의 6V용 꼬마전구 1개의 소비전류의 반 이하이므로 이 장치는 AAM 건전지의 전원으로서 충분히 마음 놓고 놀 수 있다.

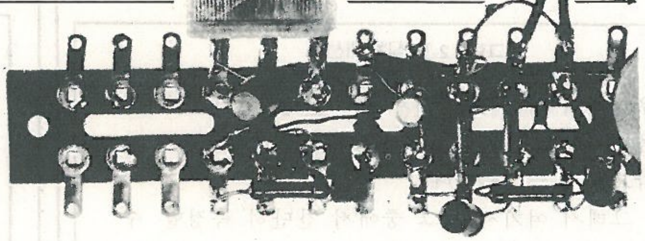
그리고 본기의 4개의 다이오우드가 1개씩 단독발광할 때의 점등전류는 모두 전원전압 4.5V의 경우 약 8mA이고 6.0V일 경우에 약 13mA였다.

〔그림 4〕 순차점멸등의 기판윗면



조용한 환경을 만드는데 유용한

3석 소음계



갈수록 늘어만 가는 골치 꺼리인 갖가지 공해들 중에서 소음을 간단히 포착하여 직접 눈으로 확인해 볼 수 있는 소음계를 자작해 보자

공해 문제가 심심찮게 사회적 물의를 일으키고 우리들의 주변에는 날로 공해원들이 늘어나고 있다.

자동차가 뿜어 내는 배기가스, 공장 굴뚝에서 솟아나는 연기, 열차와 공장의 소음, 비행기의 폭음, 공장의 폐수, 교회의 종소리, 피아노소리, 선전마이크 소리의 공해 등.

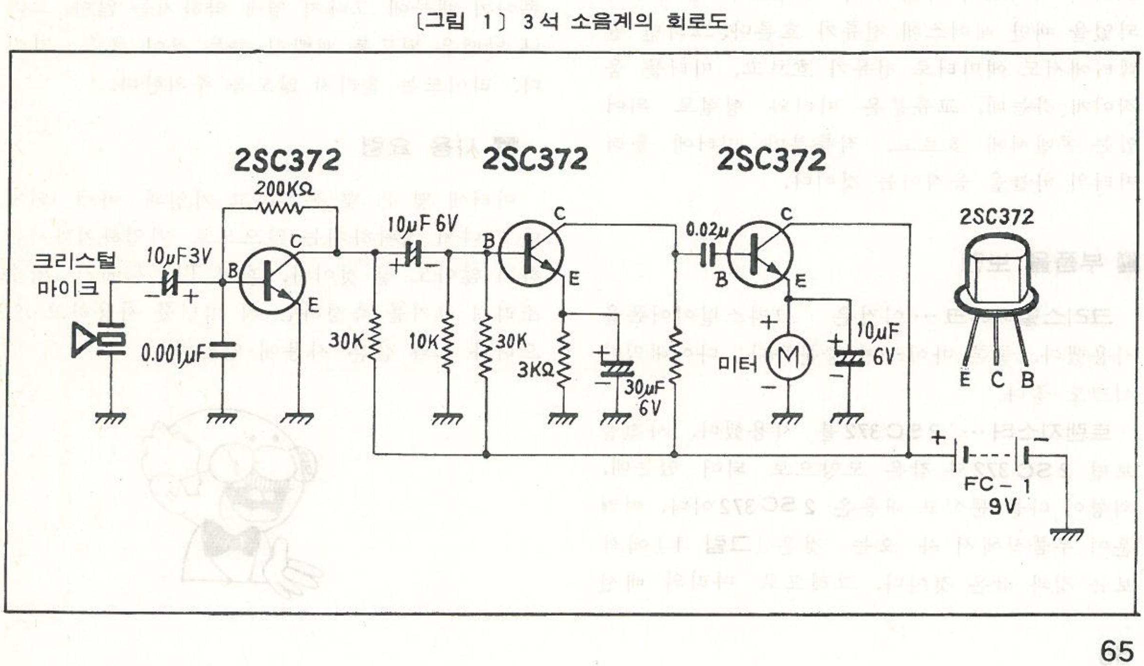
거기에 또 간혹 아마튜어무선의 전파가 TV나 라디오에 방해를 끼치는 공해 등이 생활의 현대화와 함께 급속히 증대되어 감에 따라 매스콤을 위시해서 책임 있는 기관은 이 환경오염을 방지하기 위한 대책을 강구하기에 바쁘다.

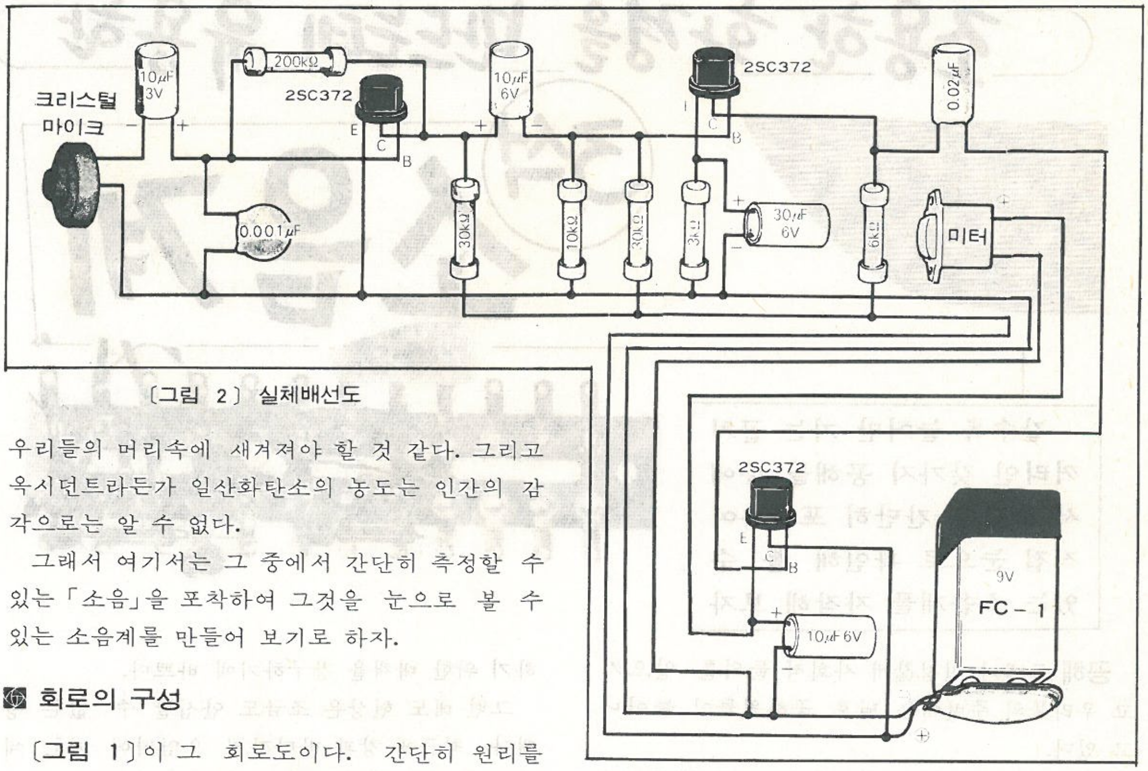
그런 데도 현상은 조금도 안심할 수 없는 상태다. 최근에 강과 바다까지 오염되어 가는 예가 자주 보도되고 있다.

외국에서는 흔히 역전 광장 등에 「지금의 옥시던트 농도 ○○ ppm, 일산화탄소 농도 ○○ ppm, 소음 ○○ 폰, 광화학 스모그가 발생한 것 같음」 등의 게시문을 붙여 두는 예가 있는데, 우리는 그렇게까지는 하지 않드라도 역시 일반인의 관심을 좀더 환기시켜야 할 것 같다.

이 정도의 소음이면 몇 폰쯤 될까 하는 것이

〔그림 1〕 3석 소음계의 회로도





〔그림 2〕 실체배선도

우리들의 머리속에 새겨져야 할 것 같다. 그리고 옥시던트라든가 일산화탄소의 농도는 인간의 감각으로는 알 수 없다.

그래서 여기서는 그 중에서 간단히 측정할 수 있는「소음」을 포착하여 그것을 눈으로 볼 수 있는 소음계를 만들어 보기로 하자.

회로의 구성

〔그림 1〕이 그 회로도이다. 간단히 원리를 설명하면 마이크에서 들어온 소리는 트랜지스터 2석으로 증폭된 후에 마지막 1석에서 직류증폭되어 미터를 움직이게 되어 있다.

처음의 트랜지스터 2단증폭은 보통의 저주파 안테나이므로 곧 알 수 있겠지만 최후의 1석은 좀 알기 어려울는지 모른다.

앞의 트랜지스터의 콜렉터에서 0.02μF으로 교류분만 빼낸다. 교류분만으로 된 신호는 트랜지스터의 베이스에 가해지고, 베이스가 플러스가 되었을 때만 베이스에 전류가 흐른다. 그러면 콜렉터에서도 에미터로 전류가 흐르고, 미터를 움직이게 하는데, 교류분은 미터와 병렬로 되어 있는 콘덴서에 흐르고, 직류분만 미터에 흘러 미터의 바늘을 움직이는 것이다.

부품을 보면

크리스털마이크…이것은 크리스털이어폰을 사용했다. 물론 마이크면 충분하다. 다이내믹마이크도 좋다.

트랜지스터… 2SC372를 사용했다. 사진을 보면 2SC372와 같은 모양으로 되어 있는데, 외형이 다를 뿐이고 내용은 2SC372이다. 여러분이 부품상에서 사 오는 것은〔그림 1〕에서 보는 것과 같은 것이다. 그러므로 다리의 배선은〔그림 1〕을 보고 한다.

미터…인디케이터를 사용했다. 100μA, 200μA, 500μA 등 여러 가지가 있는데 되도록 감도가 좋은 것을 사용하기 바란다. 다른 부품은 부품표를 보고 연구하면 될 것이다.

제 작

평러그 위에 조립해 간다. 트랜지스터는 실리콘이기 때문에 그다지 열에 약하지는 않다. 그러나 납땜은 되도록 재빨리 하는 것이 좋을 것이다. 리이드는 틀리지 않도록 주의한다.

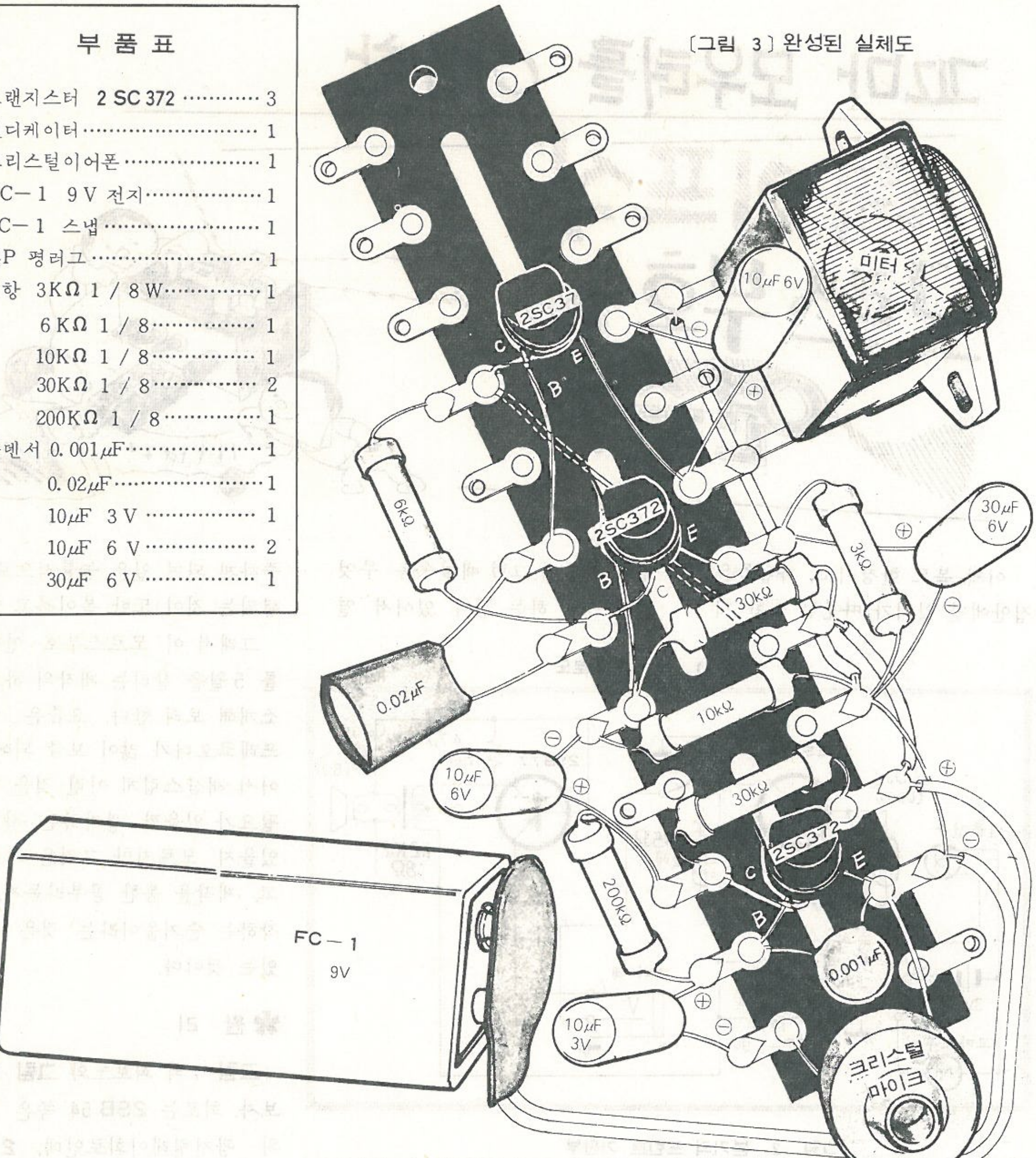
사용 요령

미터에 몇 폰 몇 폰이라고 기입해 가면 되지만 그다지 정확하지는 않으므로 기입하기까지는 하지 않아도 될 것이다. 흔히 TV 등에서 박수소리의 크기를 측정하는 데 미터를 사용하고 있으니까 그와 같은 사용에 알맞다.



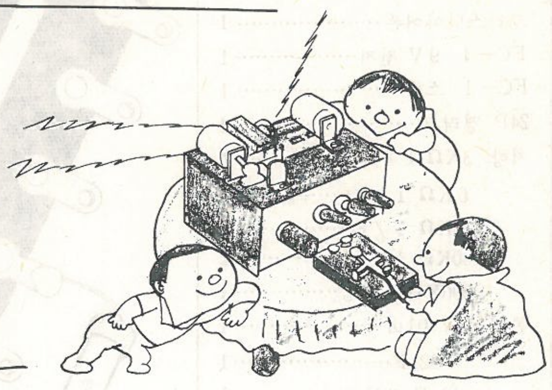
부 품 표

트랜지스터 2 SC 372	3
인디케이터	1
크리스털이어폰	1
FC－1 9V 전지	1
FC－1 스냅	1
24P 평러그	1
저항 3KΩ 1/8W	1
6KΩ 1/8	1
10KΩ 1/8	1
30KΩ 1/8	2
200KΩ 1/8	1
콘덴서 0.001μF	1
0.02μF	1
10μF 3V	1
10μF 6V	2
30μF 6V	1



[그림 3] 완성된 실체도

꼬마 모우터를 이용한 테이프식 모르스부호 연습기



이제 봄도 한창이고 사람들은 집안에만 있기가 따분한 듯한 계절이 되었다. 그럴 때일수록 무엇엔가 자기 하는 일이 있어서 열중하게 되면 일은 능률적으로 수행되는 것이 또한 봄이라고 할까.

그림 1 본기의 회로도

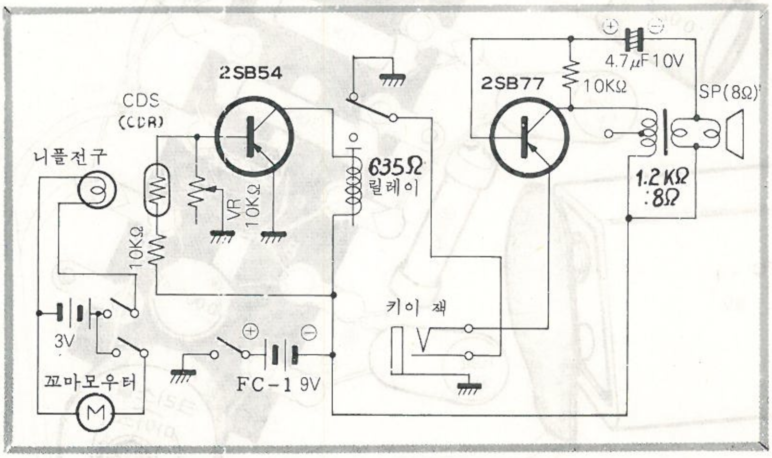
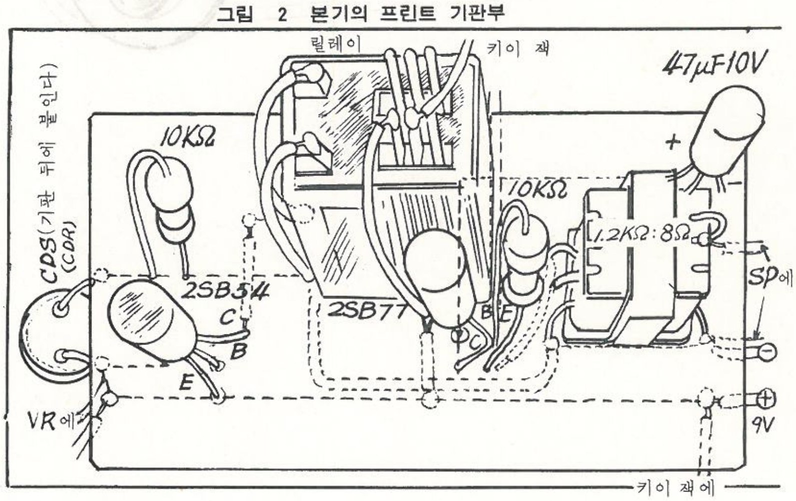


그림 2 본기의 프린트 기판부



그래서 이 모르스부호 연습기를 5월을 살리는 제작의 하나로 소개해 보려 한다. 요즘은 테이프레코오더가 많이 보급 되어 있어서 새삼스럽게 이런 것을 만들 필요가 있을까 생각하는 사람이 있을지 모르지만 그것은 그것이고, 제작을 통한 공부라든지, 제작하는 즐거움이라는 것은 역시 있는 것이다.

✱원 리

그림 1의 회로도와 **그림** 5를 보자. 회로는 **2SB 54** 쪽은 1석의 광전릴레이회로인데, **2SB 77**쪽은 1석의 모르스연습기이다.

즉 **그림** 6과 같이 꼬마전구로부터의 빛은 샤시의 구멍을 통하여 뒤 쪽 CDR에 닿게 되어 있다. 그래서 이 꼬마전구와 CDR 사이에 종이를 이동시켜 주면 흰 부분은 빛을 밑에까지 통하기 때문에 CDR의 저항값이 낮아지고 베이스전류가 많이 흐르게 되기 때문에 릴레이가 동작한다.

반대로 검은 부분은 빛을 밑에까지 통하지 않으므로 CDR의 저

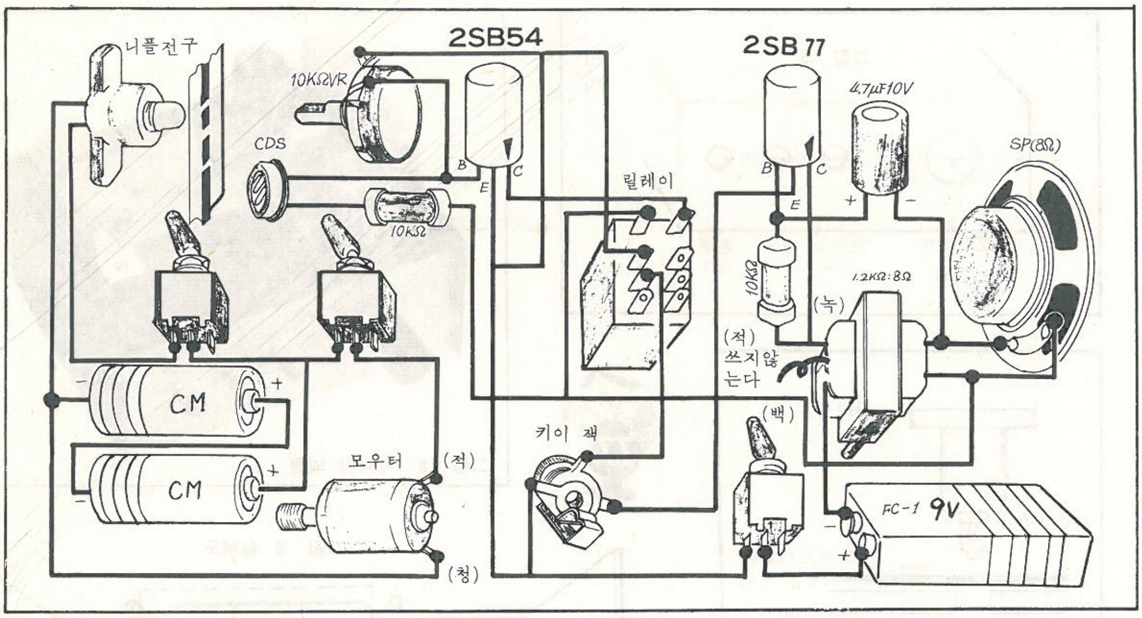


그림 3 실체배선도

항감은 크게 되고, 베이스전류가 적어지기 때문에 릴레이는 동작하지 않는다.

이 릴레이가 ON OFF한 결과로 발진기의 동작을 콘트롤하고 있는 것이다. 즉 여러분이 트레이싱페이퍼나 하도롱지 등을 45㎜의 긴 띠로 만들어 그 중앙에 되도록 굵은 사인펜으로 모르스부호를 그려 본기에 걸면 그것이 소리로 되어 나오는 것이다.

그리고 KEY에 의하여 연습하고 싶을 때는 뒤쪽에 있는 잭에 플랭크를 꽂으면 보통의 모르스 연습기로서 사용할 수 있다.

✻제 작 법

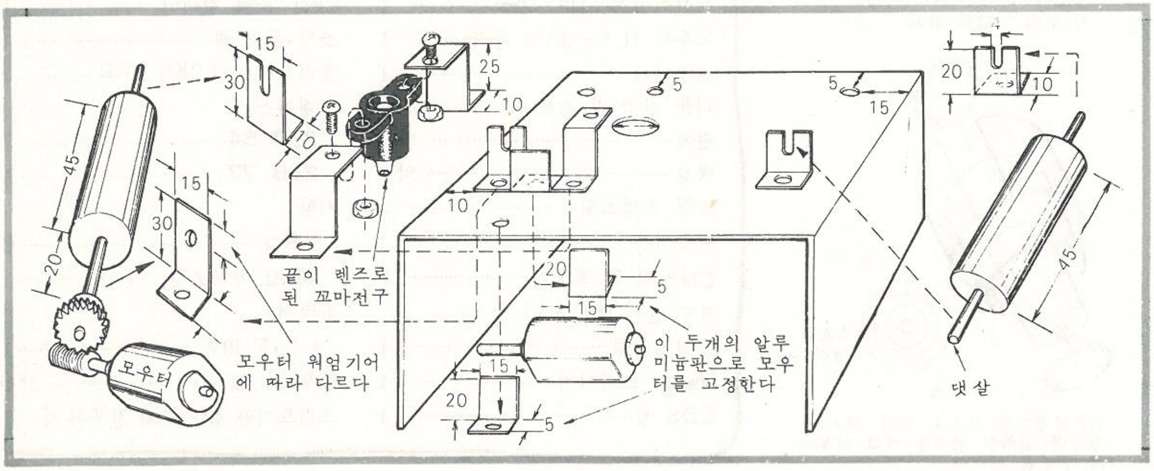
부품표를 보고 부품을 수집한다. 전자회로의 부품은 비교적 간단히 수집될 것이지만 메카니즘의 부품이 수집되지 않을지 모르지만 이것은 모형점에서 사면 된다. 그렇게 하면 본기에서 제작한 것과 크기나 모양이 달라지는 수가 있을 것이다.

그럴 때는 배치도나 치수가 **그림 4**와 다르므로 주의하기 바란다. 메카니즘부를 만들 때는 **그림 4 그림 7**을 참조한다.

모우터의 회전이 너무 빠를 때는 10Ω ~50Ω 정도의 저항을 모우터에 직렬로 넣거나 바리오옴이라도 넣으면 스피이드를 조정할 수 있을 것이다. 그러나 한번 감은 모르스의 띠를 되감기가 성가실 것이다.

전지의 ⊕⊖를 스위치로 전환하는 등 원활하게 사용할 수 있도록 연구해 보기 바란다.

그림 4 샤시와 조립



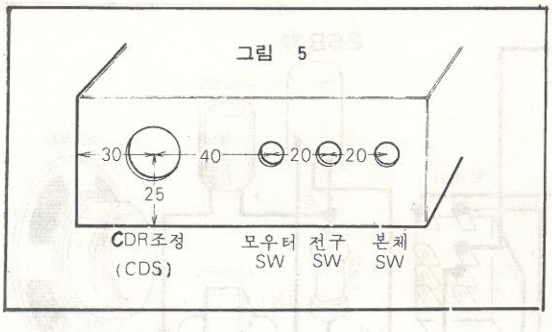


그림 5

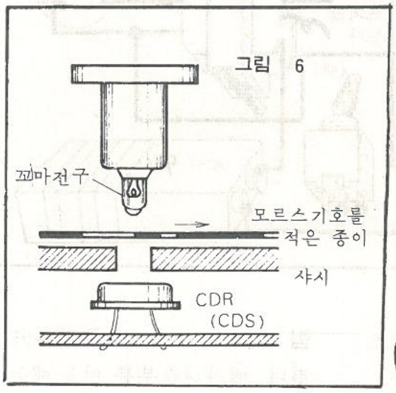


그림 6



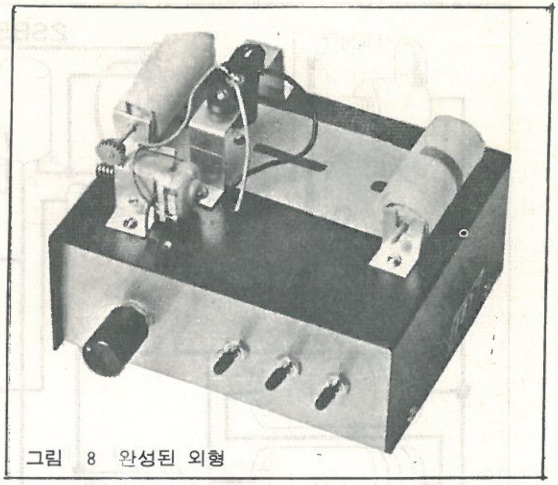


그림 8 완성된 외형

그림 9 실체도

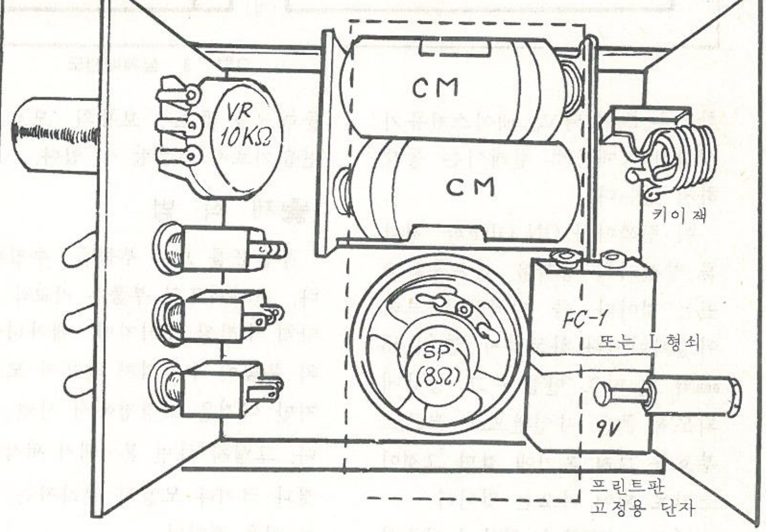
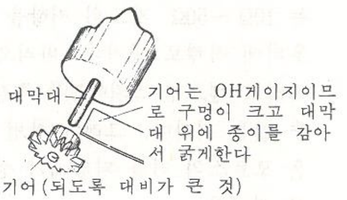
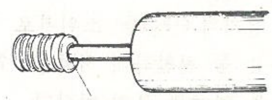
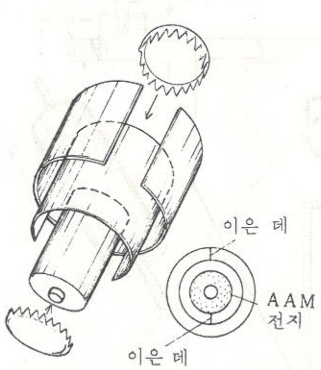


그림 7 원통의 제작 및 기어의 부착





기어는 HO게이지용이므로 구멍이 크기 때문에 납이나 세메다인수우퍼 등으로 메운다 이때 기어의 중심이 틀리지 않게 한다



AAM전지를 심으로 하여 판지로 원주를 만들어 전지를 빼고 양쪽에서 뚜껑을 닫는다

부 품 표

케이스 130×110×50㎜	1	635Ω 소형 릴레이	1
모우터 (1.5～3V로 동작)	1	소형 플럭 잭	1
워엄기어	1	출력트랜스 1.2KΩ : 8Ω	1
니플 전구 및 소켓	1	트랜지스터	
판지	약간	2SB 54	1
댓살	약간	2SB 77	1
소형 스냅스위치	3	저항	
손잡이	1	10KΩ	2
CM전지 및 호울더	2	10KΩ 바리오옴	1
9V 전지 (FC-1) 및		콘덴서	
전지스냅	1	4.7μF 10V	1
50㎜φ 스피이커	1	알루미늄판	약간
CDS 셀	1	프린트기판 45×80㎜ 전후의 것	1

아이론 과열방지기



아이론을 사용하다가 불을 끄지 않은 채 둠으로써 화재를 일으키는 예가 종종 있는데 그러지 않으려 해도 사람은 누구나 그런 정도의 실수는 하기 마련이다. 상당한 고열이기 때문에 전기를 통한 채로 가연물 위에 장시간 놓아 두면 불이 날 것은 당연하다.

이와 같은 일을 방지하기 위해서 온도감시를 하고 있으면 되겠는데, 아이론 자체가 자유스럽게 사용되기 때문에 언제나 완전히 감시한다는 것도 실용적으로는 매우 어려운 문제이다.

그래서 다음과 같은 작용을 하는 과열방지장치를 만들어 보기로 하자. 이 아이론과열방지장치에 아이론을 이어 사용하면 아이론은 약 5분간만 동작하고 끊어져 버린다. 그러나 아이론을 과열방지장치에서 들어 내어 사용하고 다시 과열방지장치 위로 돌리면 그 조작마다에 5분간씩 사용시간이 늘어난다.

과열방지장치에서 떼어 그대로 두어도 5분만 있으면 저절로 전원이 끊어져 버린다. 결국 이 과열방지장치를 사용하면 사람이 붙어 있어서 아이론을 조작하고 있으면 아이론은 전기가 흐르고 있지만,사람이 떨어져 있을 때는 5분 이상이 지나면 전원이 끊어져 버리는 안전하고도 에너지가 절약이 되는 장치이다.

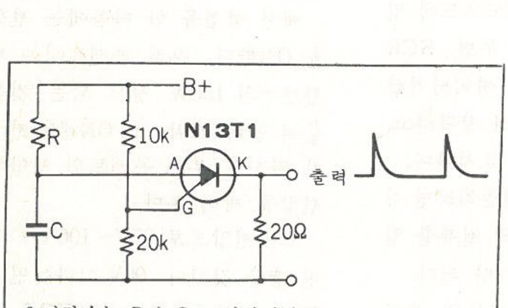
◘ 설 계

본기의 중심이 되는 것이 타이머이다. 이 타이머에 리세트회로를 붙여 주고, 아이론을 조작할 때마다 타이머에 리세트가 걸려 언제까지나 타이머가 동작하도록 되어 있다. 만일 아이론을 조작하지 않으면 타이머로 설정한 시간에 전원이 끊어져 버린다.

타이머는 PUT(프로그램 유니정크션 트랜지스터)를 사용한다. 이것은 UJT와 같은 작용을 하는 것인데, 외부에서 접속하는 저항을 바꾸어 출력파형을 조정할 수 있는 것으로 UJT보다 고감도 고입력 임피이던스이기 때문에 타이머 등의 사용에는 알맞다.

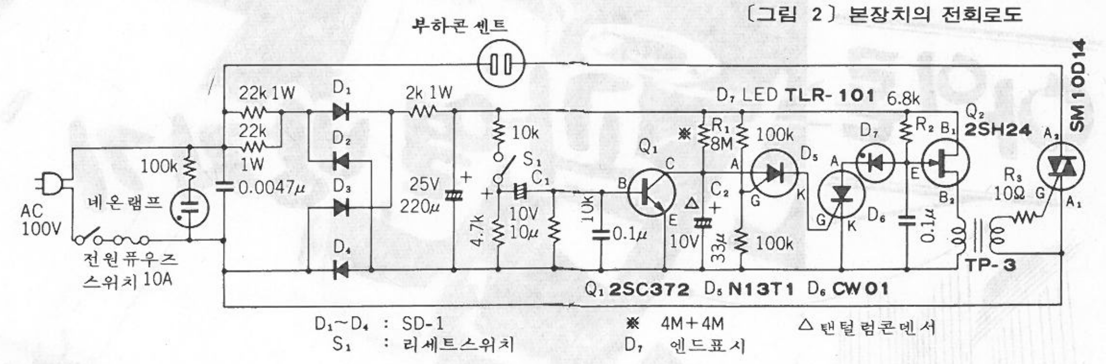
이 PUT의 기본적인 타이머회로는 〔그림 1〕과 같은 형태로 된다. 게이트의 위치가 보통의 SCR와 반대로 되어 있는 데 주의하기 바란다. 시간은 대개 R와 C에 의하여 정해지지만 UJT 등과 달라서 애노우드와 캐도우드 사이의 임피이던스가 높기 때문에 R에 높은 저항을 사용할 수 있고 PUT나 트랜지스터보다 긴 시정수를 택할 수 있다.

PUT는 아직 국산품이 나오고 있지 않으나 외제는 구할 수 있다. N13T 1 과 N13T 2 라는 2 종이 있는데 감도의 차이가 있다.



0 시정수는 R와 C로 결정된다.
0 게이트의 방향에 주의한다. 그러면 착오는 없다.

〔그림 1〕
PUT의 트리거
기본회로



〔그림 2〕 본장치의 전회로도

여기서는 N13T1을 사용했다.

◘ 회로와 동작원리

〔그림 2〕가 전회로도이다. PUT의 회로가 일정시간이 지나 ON하면 C_2의 충전은 PUT를 통하여 흘러 버리기 때문에, 타이머는 다시 처음부터 동작하기 시작한다.

이래서는 부족하기 때문에 한번 타이머가 ON이 되면 그 상태가 계속되므로 또 한번 동작이 시작되면 나중에는 그대로 계속된다.

PUT의 타이머의 리세트는 C_2의 콘덴서의 충전을 방전시켜 버리는데 Q_1에서 스위치의 작용을 하게 한다. Q_1의 베이스가 플러스가 되면 Q_1은 도통하고, C_3을 방전한다. Q_1의 베이스는 C_1로 결합하고 있는데 이것은 S_1의 리세트스위치가 동작한 순간만 베이스전류가 흐르고, 나머지는 S_1이 ON이건 OFF이건 그 상태가 계속된다면 Q_1이 동작하지 않게 되어 있다.

Q_1은 스위치뿐이므로 어떤 트랜지스터라도 좋을 것이다. 일반용의 200~300mW의 트랜지스터 중에서 간단히 입수되는 것을 택한다. 여기서는 **2SC372**를 사용했다. 트라이액은 아이론이 클 경우에 750W, 정도는 되므로 10A급을 사용한다. 물론 방열판이 필요하다. 여기서는 SM10D41을 택했다. 전류 10A, 내압 200V, 형상이 파워 트랜스지터와 같은 TO-3의 케이스이다.

트라이액의 게이트는 UJT로부터의 펄스에 의하여 드라이브된다. UJT는 상업용 주파수에 대하여 충분히 빠른 주기로 펄스를 내기 때문에 트라이액은 거의 완전히 ON이 된다. 이 주기가 늦으면 완전히 ON이 되지 않고 부하의 전력이 적어지게 된다.

UJT와 트라이액은 펄스트랜스를 사용하여 결합하는데, 게이트로 가는 데에 10Ω의 저항을 넣어두기 바란다. 이것이 없으면 이상동작을 하는 수가 있다. 이 UJT의 에미터를 보조 SCR의 애노우드에 연결시켜 둔다.

SCR가 OFF일 때는 UJT는 발진하지만 SCR가 ON이 되면 에미터가 단락하여 UJT는 발진정지, 따라서 트라이액도 OFF가 된다.

이 보조 SCR의 애노우드에 발광다이오우드를 넣어 두면, SCR가 ON될 때 UJT의 에미터저항을 통하여 전류가 흘러 발광하고, 회로가 OFF된 것을 표시한다.

이것을 원래대로 되돌리려면 전원스위치를 틀고 D_6의 전류를 일단 끊어 주지 않으면 안 된다.

전원은 100V에서 저항을 통하여 저하시켜 정류해 준다. 정류용 다이오우드는 내압이 100V 정도이고, 전류가 0.5A 정도 되는 것이면 아무거나 다 좋다.

◈ 조 립

주요 회로는 실체도와 같이 러그판 위에 짜 둔다. 샤시에 스위치 등 주요 부품을 붙이고, 배선을 한 다음 러그판을 고정하여 나머지의 배선을 한다.

트라이액은 따로 미리 방열판에 붙여 두는데, 되도록 방열판에 붙일 때에 실리콘그리이스를 발라서 고정하고, 테스터로 도통이 없는가 점검해 둔다.

방열판은 러그판을 고정하여 최후에 배선한다. 트라이액, 부하콘센트, 스위치, 퓨우즈의 회로는 대전류가 흐르기 때문에 20심 정도의 다소 굵은 선으로 배선한다. 스위치는 1접점에서 6A의 용량밖에 없기 때문에 쌍극의 스위치를 병렬로 사용한다.

◈ 조 정

배선 점검을 한 다음에는 전원을 ON한다. 부하 콘센트에는 백열전구의 100W 정도 되는 것을 붙여 둔다. 스위치를 ON해서 전구가 켜지면 부하 콘센트의 양단의 전압을 재어 본다.

교류전압으로 95V~100V가 되면 좋을 것이다. 90V 이하이면 UJT의 에미터저항의 6.8KΩ을 약간 작게 한다. 그러나 5.1KΩ 이

하로 되면 발진이 정지해 버릴 때가 있다.

백열전구가 5분쯤 지나면 꺼져 버리는데, 그때 발광다이오우드가 켜져 있는 것을 확인하기 바란다. 이것이 잘 동작하지 않을 때는 PUT의 애노우드의 8MΩ이라는 저항을 1MΩ 정도로 하면 동작시간이 짧아지기 때문에 점검하기 쉽게 된다.

이것으로 애노우드전압을 재어 본다. 스위치 ON 이후 차차 전압이 높아 가면 좋을 것이다. 게이트전압은 전원전압의 약 ½이다. 동작시간을 가감하고 싶을 때는 역시 PUT의 애노우드의 저항을 바꾼다. 크게 하면 동작시간이 길어지지만 저항은 10MΩ 정도까지일 것이다.

◈고 장

타이머의 시간이 길기 때문에 동작을 확인하기가 어렵지만 아무래도 동작상태를 알 수 없을 때는 R_1을 1MΩ 정도로 낮추어 동작을 확인하면 동작시간이 짧아지기 때문에 알기 쉽게 된다. 지시다이오우드가 동작을 알려 주기 때문에 이것이 켜진 채로 있다든지, 전혀 켜지지 않을 때는 조정회로의 불량이다.

조정회로가 잘 동작하지 않을 때의 고장의 원인은 대부분의 경우, 오배선(다이리스터나 트랜지스터의 극성의 착오)이거나 반도체제품의 불량이다. 특히 다이리스터의 극성과 UJT의 극성은 충분히 주의해야 한다.

◈용도 및 사용요령

사용 요령은 아이론을 부하콘센트에 이어 과열방지장치 위에 얹고 전원스위치를 넣는다. 파일럿램프가 점등하면 통전하고 있으므로 보통의 아이론과 같이 사용하면 된다.

아이론이 충분히 가열되면 과열방지장치에서 아이론을 들어 내어 작업을 시작하고, 작업이 끝나면 반드시 또 본시처럼 갖다 놓으면 된다.

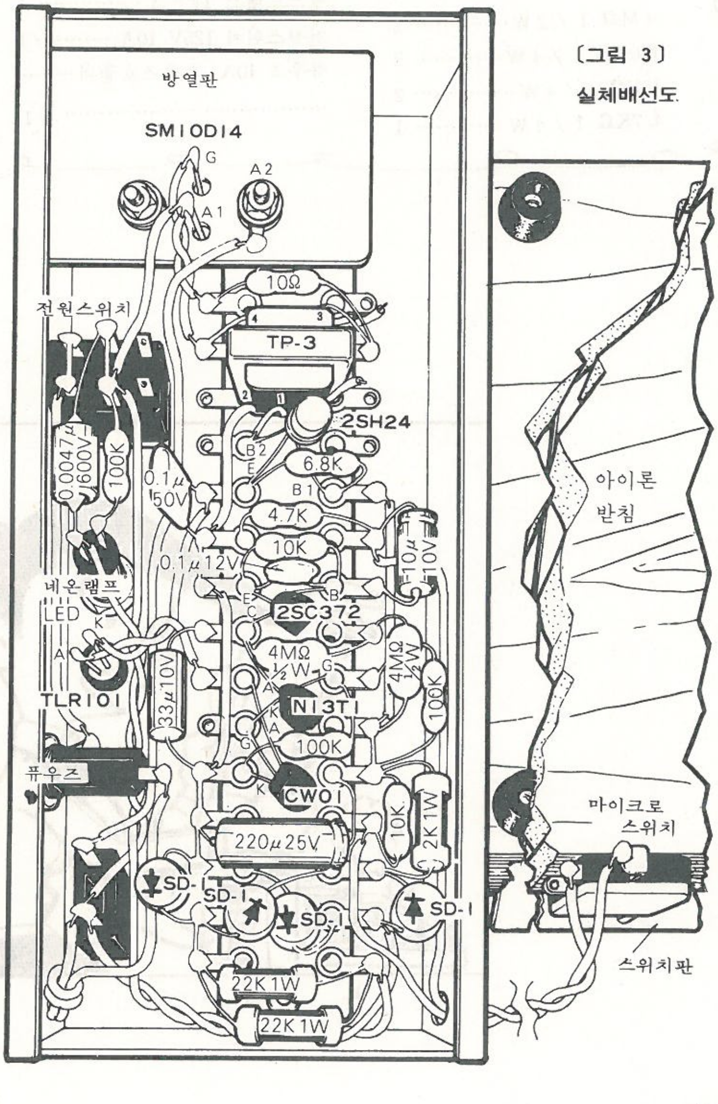
이 아이론 과열방지장치에 얹었다 내렸다 하고 있으면 스위치는 언제까지나 ON이 되어 있다. 그러나 그대로 동작시키지 않고 시간이 경과하면 전원은 끊어져 버리므로 아이론도 식어져 버린다. 이때 파일럿램프는 꺼져 있을 것이다.

다시 통전시키고 싶을 때는 일단 전원스위치를 끊고 다시 넣으면 파일럿램프가 켜져서 통전한다. 타이머가 OFF되었음 때는 전원 이외는 스위치 아무리 조작해도 전원은 다시 들어가지 않는다.

타이머의 리세트스위치는 과열방지장치에 붙어 있는 것이므로 거기서 아이론을 장시간 떨어지게 해서 작업을 할 경우에는 이따금 손으로 과열방지장치를 눌러 주면 타이머는 리세트된다.

◈개 조

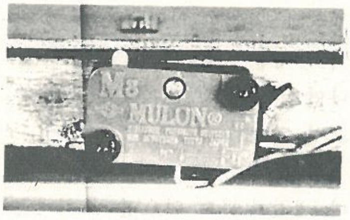
시간을 가감하고 싶을 때는 PUT의 타이머용 콘덴서나 저항을 바꾼다. 콘덴서 C_2를 크게 하거나 R_1을 크게 하면 ON이 되어 있



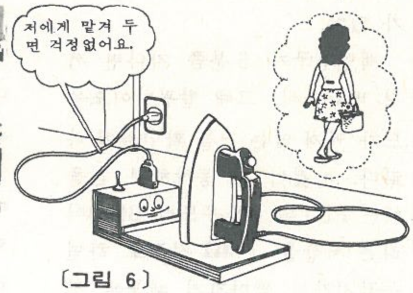
〔그림 3〕 실체배선도.



는 시간은 길어진다. 시간을 짧게 할 때는 반대로 작게 한다. 트라이액은 본기에 사용된 것 외에 AC10BT 등도 사용할 수 있다.



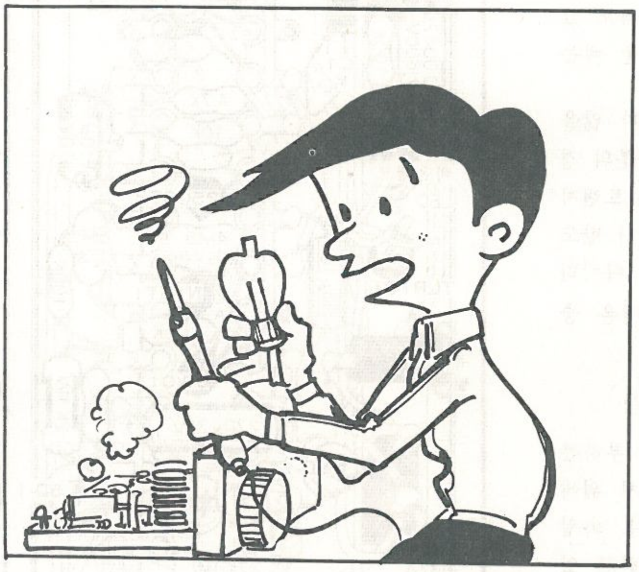
〔그림 5〕 마이크로스위치의 고정



〔그림 6〕

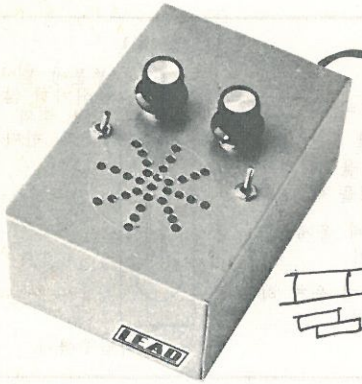
부 품 표

트랜지스터 2SC 372, 2SH 24 각 1
다이리스터 SM10D14, CW01 각 1
N13T 1 ············ 1
다이오우드 SD 1 ············ 4
TLR101 ············ 1
저항 22KΩ 1 W ············ 2
2 KΩ 1 W ············ 1
4 MΩ 1 / 2 W ············ 2
100KΩ 1 / 4 W ············ 3
10KΩ 1 / 4 W ············ 2
4.7KΩ 1 / 4 W ············ 1
6.8KΩ 1 / 4 W ············ 1
10Ω 1 / 4 W ············ 1
콘덴서 0.1μF 50V, 0.0047μF 600V, 220μF 25V(케미콘), 10μF 10V(케미콘), 33μF 10V (탄털럼), 0.1μF 12V ···· 각 1
펄스트랜스 TP—3 ············ 1
전원스위치 125V 10A ············ 1
퓨우즈 10A, 퓨우즈호울더 ············ 각 1
AC콘센트 ············ 1
네온관 BNA—2 ············ 1
네온관호울더 ············ 1
마이크로스위치 VM—1 ············ 1
고무부시 ············ 1
고무다리 ············ 4
세퍼러 붙은 AC코오드(2 m) ··· 1
합판 255×158×15mm ············ 1
알루미늄판 250×158×1.5mm ··· 1
케이스 200×98×50mm 알루미늄 샤시 ············ 1
기타 배선재료, 나사류 등



목욕탕에 한대쯤……

에너지절약 시대에 알맞은 쾌적온도 경보버저



에너지 절약을 부르짖은 지 3년……. 지금은 그 절약하는 자세가 사람들의 몸에 제법 젖어든 모양이다. 이제 겨울이 되어 광열비가 꽤 많이 들기 때문에 조금이라도 에너지를 절약하기 위해서 더어미스터를 이용하여「욕탕 물이 끓으면 경보버저가 우는 경보기」를 제작해 보았다.

이와 같은 경보기는 이미 시판되고 있으므로 별로 새로운 것은 아니지만 본기는 한번 욕탕 물이 끓고 경보가 울면, 경보전환스위치를 전환함으로써 이번에는 어떤 온도 이하로 물이 식어지자 경보가 울도록 했다.

⊠회 로

〔그림 1〕이 본기의 회로도이다. 회로는 2SC945를 2개 사용했다. 왼쪽의 트랜지스터는 더어미스터가 온도변화에 의하여 저항값이 변하는 것을 이용하여 릴레이를 동작시키는 역할을 하고, 오른쪽 트랜지스터는 간단한 발신회로이다. 즉, 릴레이의 동작에 의하여 이 회로가 동작하여, 경보가 울도록 되어 있다.

⊠부 품

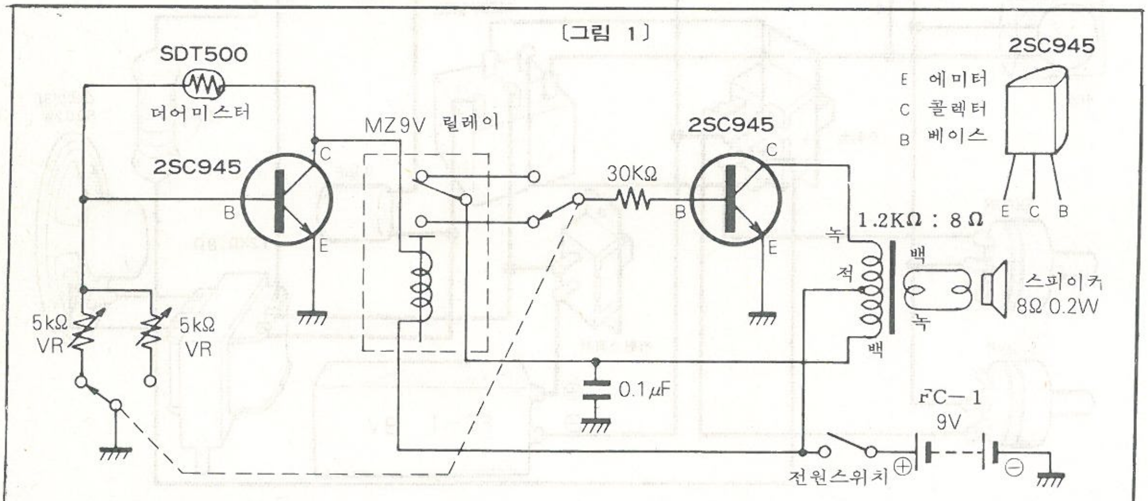
트랜지스터는 이와 같은 급이면 아무거나 상관없다.

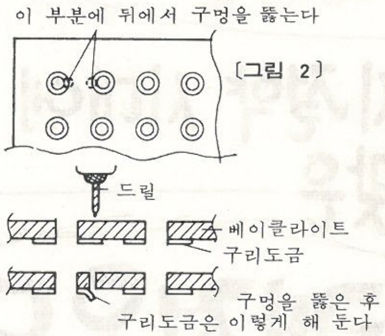
더어미스터…상온(25°C)에서 5KΩ 내지 50KΩ 정도의 저항값을 가진 것을 사용한다. 되도록 온도변화의 감도가 좋은 것을 사용하면 조정하기 쉽다(SDT500은 5KΩ).

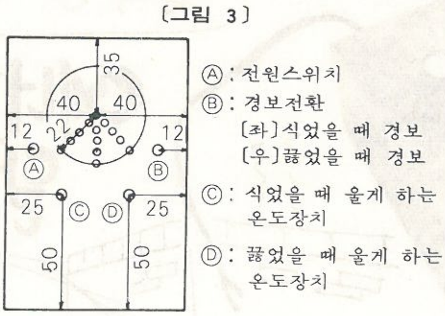
저항, 콘덴서…보통 것이면 된다.

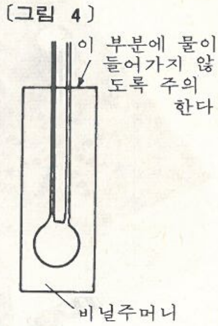
릴레이…MZ 릴레이를 사용했다. 이 릴레이는 소형으로서 값이 싸서 사용했지만, 일반적으로 많이 사용되는 151a도 좋다.

〔그림 1〕









스냅스위치…되도록 소형으로서 전원의 ON OFF는 2접점이 있으면 되지만 온도 측정 전환스위치는 2회로의 전환이 되는 것이 필요하다.

⊠제 작

본기의 제작에서 까다로운 부분은 릴레이회로와 온도측정 전환스위치의 배선 부분일 것이다. 릴레이는 다리에 아무런 표시도 붙어 있지 않고, 다리가 짧기 때문에 잘 납땜하지 않으면 다리에 결선되지 않을 때가 있다. 그리고 릴레이에는 5개의 배선이 있기 때문에 틀림 없이 배선하기 바란다.

이상의 점을 염두에 두고 기판 부분부터 제작해 보자. 기판에의 부품배치는 실체도를 참조하기 바란다.

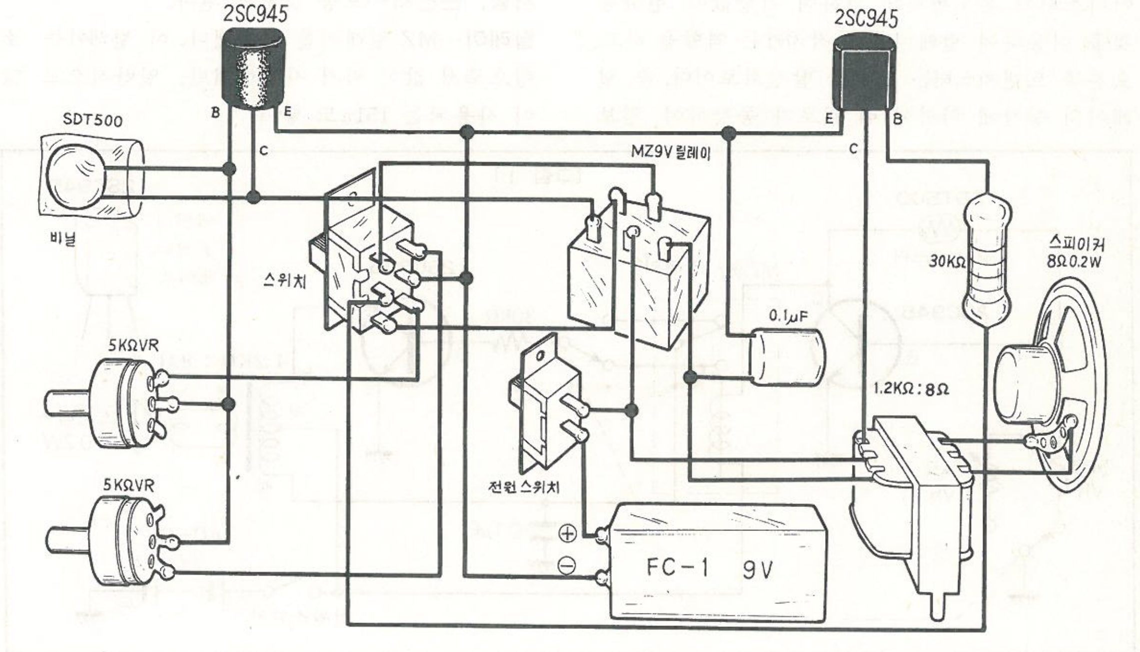
볼륨을 기판에 납땜함으로써 기판을 케이스에 고정하는 데 편리하게 했다. 그리고 릴레이의 고정은 5밀리 간격의 구멍으로서는 들어가지 않으므로 가는 드릴로 구멍을 뚫는다. 그때 구리도금되어 있지 않는 쪽부터 구멍을 뚫으면 될 것이다 〔그림 2〕.

이와 같이 하여 볼륨, 릴레이, 출력 트랜스를 기판에 고정한다. 그리고 트랜지스터, 저항, 콘덴서를 배선한다. 그때 스피이커로 가는 선이나 스위치에로 가는 선은 어디서 배선해야 하는가만 알아 두고 띄워서 배선을 진행한다.

이와 같이 하여 배선이 모두 끝나면 스위치를 케이스에 고정했을 경우 얼마만한 선의 길이가 필요한지를 보고 스위치에 배선한다(그때는 스위치를 케이스에 고정시키지 않는다).

그리고 끝으로 스피이커에 배선을 해서 전지를 접속하고 시험해 보자. 잘 동작되면 케이스에 고정한다.

케이스의 칫수는 〔그림 3〕과 같지만 볼륨의



	부 품 표	
트랜지스터 2SC 945 ········ 2		스피이커 8Ω 50mmφ ··········· 1
더어미스터 SDT500 ·············· 1		전지 FC-1 9V ···················· 1
저항 30KΩ 1/4W ·············· 4	릴레이 MZ릴레이 9V용 ········ 1	프린트기판 50×70mm ··········· 1
5KΩ 볼륨 ···························· 2	출력트랜스 1.2KΩ CT : 8Ω ·· 1	케이스 120×80×50mm ··········· 1
콘덴서 0.1μF ···················· 1	스냅스위치 2P, 6P ········ 각1	손잡이 ································ 2

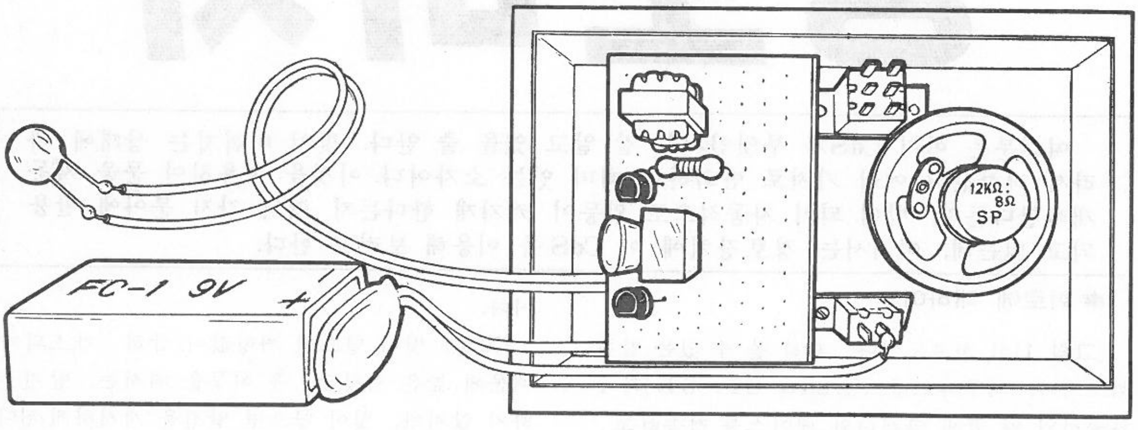
위치는 기판에 고정할 경우 달라지므로 자기의 기판에서 칫수를 표시한 다음 구멍을 뚫도록 한다. 그리고 스피이커는 강력한 접착제로 고정한다.

◆조 정

온도 측정 스위치를 오른쪽(끓어오를 때 운다)으로 한다. 그리고 울었으면 싶은 온도의 물에 더어미스터를 넣는다. 그리고 한참 있다가 전원을 ON으로 하여 오른쪽의 볼륨을 돌려서 경보가 울기 시작하는 점에서 볼륨을 고정시켜 둔다 (이것으로 끓었을 때의 경보장치는 된 것이다).

다음에 온도측정 스위치를 왼쪽(식었을 때 우는)으로 한다. 울었으면 하는 온도까지 탕물의 온도를 낮추고 왼쪽 볼륨을 돌려서 경보가 울기 시작한 점에서 볼륨을 고정한다(이것으로 식었을 때의 경보장치는 다 되었다).

그리고 더어미스터가 따뜻해질 때까지는 시간이 걸리므로 조정할 때는 그 점도 고려하기 바란다. 더어미스터는 직접 욕탕의 물에 적시는 것은 아니고, 〔그림 4〕와 같이 비닐 주머니에 넣어 사용한다.







빛을 민감하게 포착하는 CdS 경보버저

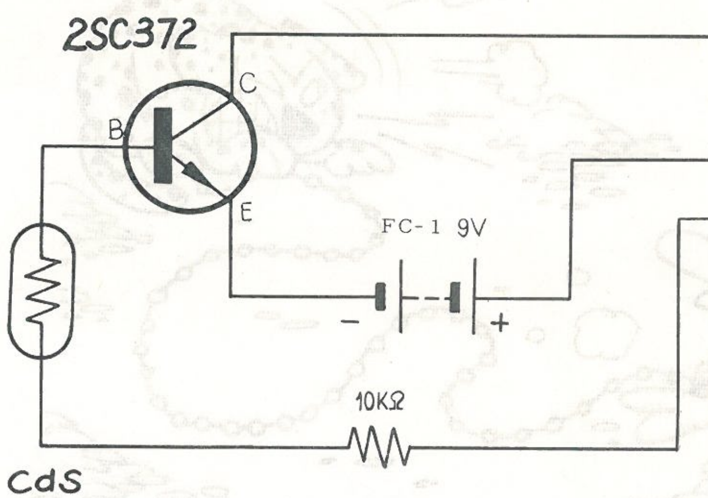
여러분은 이미 CdS가 무엇인지를 잘 알고 있을 줄 안다. 빛이 비춰지는 상태에 따라서 저항값이 여러 가지로 변화하는 재미 있는 소자이다. 이것을 사용하여 문을 자동 개폐한다든지, 밤이 되어 자동적으로 외등이 켜지게 한다든지 여러 가지 분야에 활용되고 있는데, 여기서는 경보장치에 이 CdS를 이용해 보려고 한다.

✸ 회로에 대하여

〔그림 1〕이 회로도이다. 흔히 볼 수 있는 발진 회로이다. 저주파트랜스(1.2KΩ CT: 8Ω)의 1차권선의 양 끝에 콜렉터와 베이스를 접속하고, 센터탭에는 에미터를 접속한 반결합의 발진회로이다.

CdS는 빛이 닿으면 저항값이 급히 감소되기 때문에 높은 저항값, 즉 어두운 데서는 발진은 하지 않지만, 빛이 닿으면 발진을 개시하게 된다.

발진이 개시되면 스피이커에서 삐이하는 소리



〔그림 1〕 CdS 경보버저의 회로도

부품표

트랜지스터 2SC372	1
트랜스 1.2KΩ CT: 8Ω	1
CdS	1
스피이커(8Ω, 60mm)	1
FC-1(9V)	1
전지스냅	1
5P 러그판	1

가 나는데이 소리는 CdS에 닿는 빛의 양에 따라 변화한다. 그러므로 CdS 위에 손을 가렸다가 서서히 멀어지게 해 보자. 그러면 음색이 변화할 것이다.

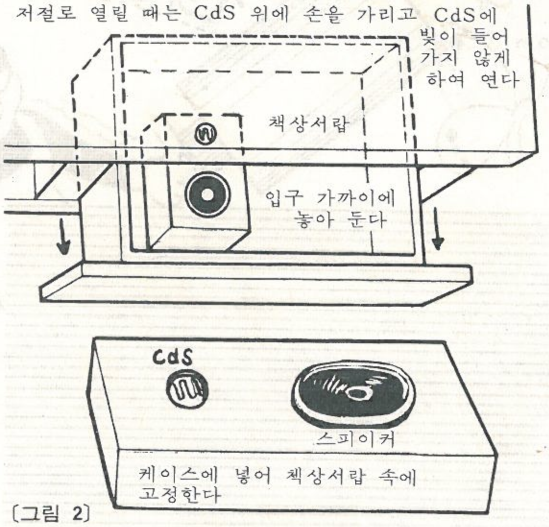
이것을 경보장치로서 사용하는 것이므로 책상 속에 넣어 둔다든지 금고 속 등, 요컨대 깜깜한 곳에 넣어 두고 열리자마자 삐이하고 울게 해 두면 될 것이다.

물론 발진하지 않을 때는 소비전류가 극히 적으므로 스위치가 ON된 채 서랍 속 등에 넣어 두어도 오랫 동안 사용할 수 있으므로 안심할 수 있다. 그리고 경보장치 외에도 빛의 양에 의한 음색의 변화를 이용하는 것도 좋을 것이다.

✸부품에 대하여

트랜지스터는 2SC372를 사용했는데, 동등품이면 다른 것이라도 좋다. 저주파트랜스는 1.2K Ω CT: 8Ω을 사용했다. CdS는 가지고 있던 것을 사용했기 때문에 메이커명 및 형번 등은 알 수 없지만 저항값이 300Ω 내지 100KΩ 정도(밝을 때의 저항값으로부터 어두울 때의 저항값)이면 될 것이다.

저항값은 1/4W 10KΩ, 스피이커는 구경이 60㎜로서 임피이던스는 8Ω짜리를 사용한다. 러그판은 10P짜리면 알맞을 것이다.

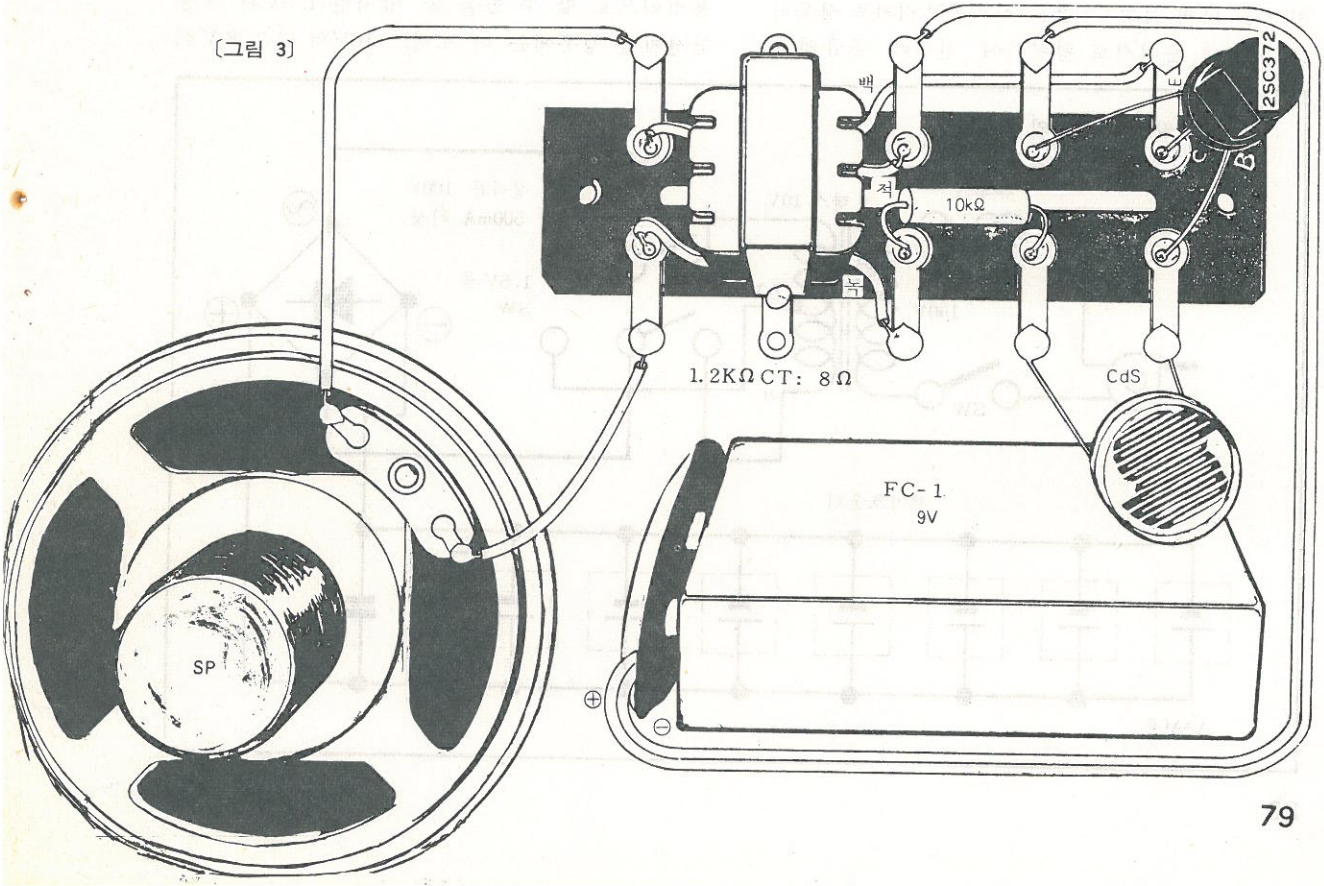


〔그림 2〕

본기는 경보장치이므로 특히 스위치는 붙이지 않았기 때문에 전원을 끊을 때는 전지를 빼지 않으면 끊어지지 않는다. 책상의 서랍 등에 넣어 두면 열린 순간에 울게 되므로 깜짝 놀라 스위치를 끄려 해도 스위치가 어디 있는지 알 수 없어 오히려 좋을 때가 있는 모양이다.

되도록이면 케이스에 넣고 테이프라도 붙여 두면 만전을 기한 셈이겠지만, 여기서는 생략했으므로 각각 설치하는 장소에 따라서 생각해 보기 바란다.

〔그림 3〕





건전지를 절약할 수 있는 건전지용 충전기

몇해 전부터 에너지 절약이라는 것이 절실한 문제로 등장하자, 최근에는 여러 가지 전기제품도 전력의 소모량에 신경을 쓰지 않을 수 없게 되었고, 엘렉트로닉스 등도 되도록 전류가 적은 것이 환영 받게 되었다. 그래서 여기서는 건전지를 충전하는 충전기를 사용해 보았다.

그러면 회로를 보자. AC 100V를 트랜스로 써 전압을 낮게 하고 그것을 실리콘브리지로 정류하고, 저항과 콘덴서로 평활하여 전지에 공급하는 것이다.

부품에 대하여

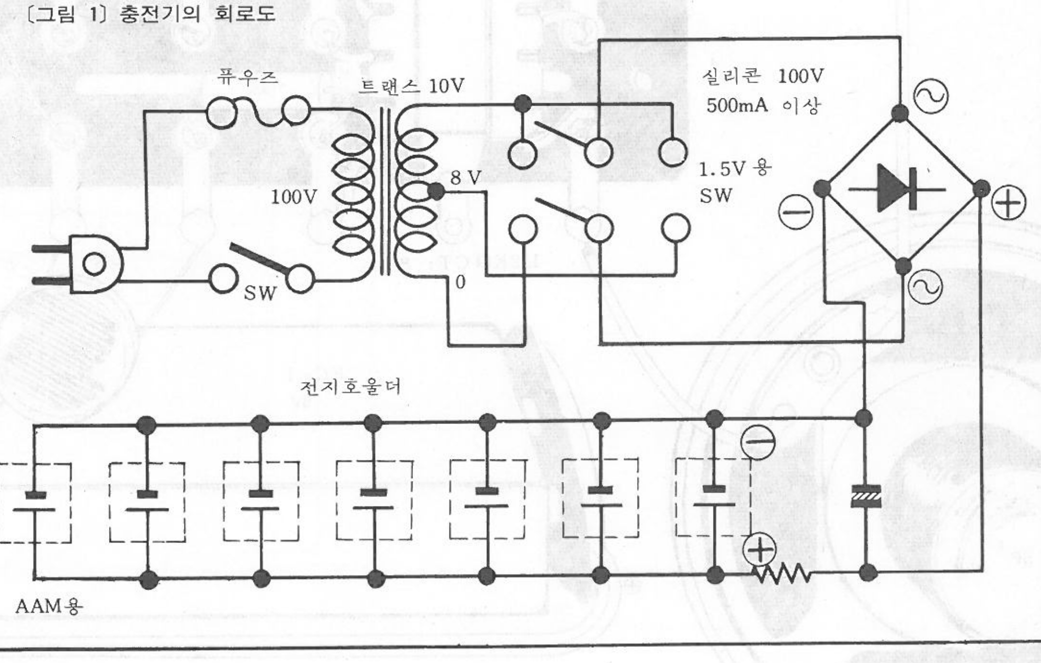
실리콘브리지…100V 500mA 이상의 것이면 어떤 것이든 다 쓸 수 있다.

콘덴서…여기서는 25V 470μF짜리를 사용했지만 15V 100μF 이상 되는 것이면 아무거나 상관없다. 그러나 큰 것일수록 좋은 것은 사실이다.

제작은 신중히

트랜지스터의 탭은 9V의 FC-1용의 경우에는 10V와 0단자를 사용한다. 이것은 보통의 사용법이므로 알 수 있을 줄 알지만 1.5V의 보통 건전지일 경우에는 이 트랜스 10V의 밑은 8V이

〔그림 1〕 충전기의 회로도



므로 10V와 8V를 사용하여 그 차인 2V를 사용하기로 한다. 배선도를 보면 알 수 있을 것이다.

올바르게 사용한다

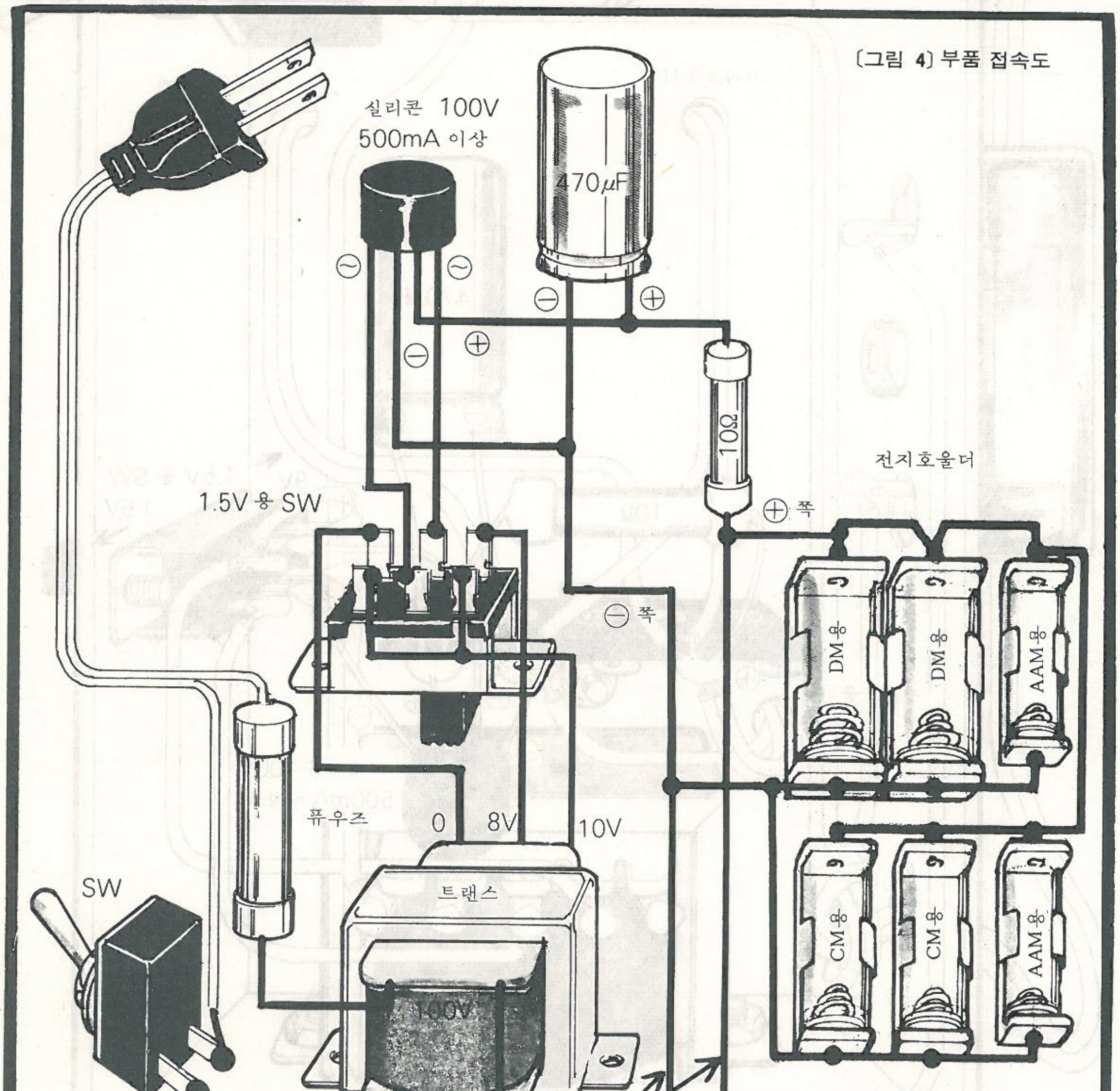
전지호울더 속에 어느 정도 사용한 전지를 넣고, 전원을 넣어 충전 해 보기 바란다. 5~6시간이면 전압이 1.6V 정도가 될 것이다. FC-1은 전환스위치를 위에 맞춘다. 1.5V용과 9V용은 절대로 틀리지 않게 한다.

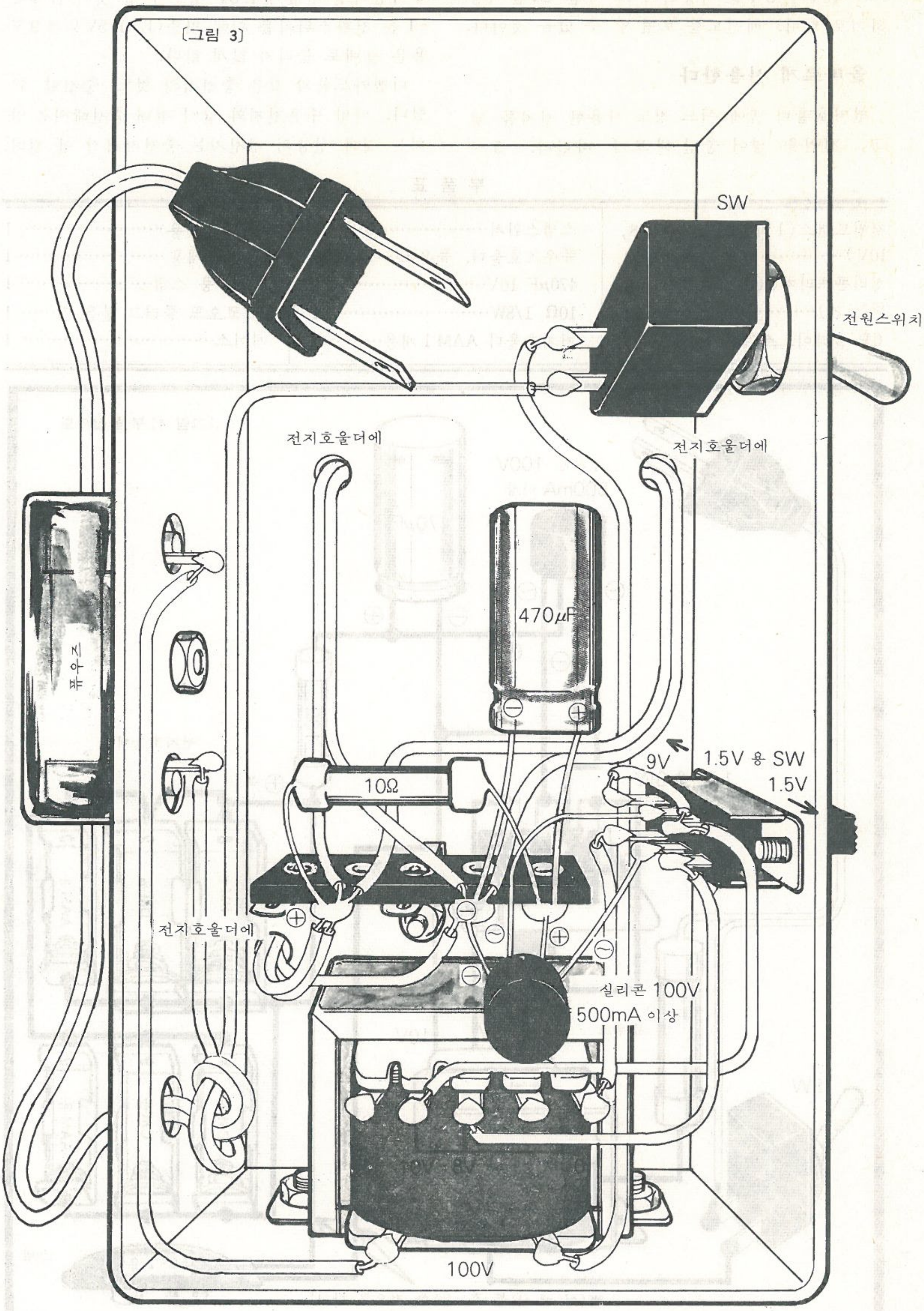
니켈카드뮴과 같은 충전식의 것도 충전할 수 있다. 다만 수은전지와 같이 절대 충전해서는 안되는 것과 신품의 건전지는 충전시켜서 안 된다.

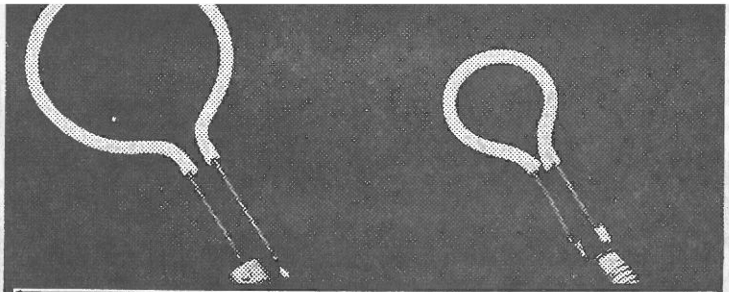
부품표

전원트랜스(1차 100V, 2차 0,8, 10V)······ 1	스냅스위치······ 1	CM 2개용······ 1
실리콘브리지(100V 500mA 이상 되는 것)······ 1	퓨우즈호울더, 퓨우즈······각 1	DM 2개용······ 1
6P 슬라이드스위치······ 1	470μF 16V······ 1	FC-1용 스냅······ 1
	10Ω 1/8W······ 1	AC코오드 플러그 붙은 것······ 1
	전지호울더 AAM 1개용······2	케이스······ 1

〔그림 4〕 부품 접속도




SW
전원스위치
전지호울더에
전지호울더에
470μF
퓨우즈
9V
1.5V 용 SW
1.5V
10Ω
전지호울더에
실리콘 100V
500mA 이상
100V
〔그림 3〕



송신기의 조정에 편리한 측정기 원터언 램프

원터언(one-turn)이란 한번 감는다는 뜻인데, 송신기의 탱크코일에 이 원터언코일을 가볍게 결합시키고, 그 고주파 에너지를 트랜스의 원리로 흡수하여 코일에 접속한 램프를 점등하는 것이다.

☆제작법

제작법이라 하지만 이 이상 간단한 것은 없다고 할 수 있을 정도로 간단하다. 필요한 부품(?)은 12V-150mA 정도의 꼬마전구와 1㎜φ 정도의 에나멜선이 15㎝ 있으면 된다.

이 에나멜선으로 1회감이 코일을 만들고, 거기에 꼬마전구를 직접 납땜하면 완성이다〔그림 2〕. 욕심을 말하자면 절연을 좋게 하기 위해서 코일에 엠파이어 튜우브 등의 절연파이프를 씌우는 것이다.

그렇게 하면 이를테면 진공관식 송신기의 탱크코일과 같이 직류적으로도 고주파적으로도 고전압이 걸려 있는 부분이라도 안심하고 결합할 수 있다. 그러나 대단한 QRO기는 별문제다. …매우 위험하다!

그리고 QRP의 세트조정에는 소전력이라도 점등하는 꼬마전구가 적당하다. 특히 최근에 유행하는 트랜지스터식의 송신기 조정에는 20V-50mA 정도의 소형 전구가 좋고, 코일의 지름도 많이 쓰이는 8φ의 코일보빈이 들어갈 정도가 적당하다.

☆사용법

너무 소전력의 세트 조정에는 알맞지 않다. 오히려 램프의 점등에 의해서 기기의 조정을 하는 것이므로(보통은 가장 밝게 빛나도록 조정한다) 발진기나 송신기의 출력이 램프를 점등할 정도가 아니면 안 된다.

이 원터언램프의 좋은 점은 몇가지가 있는데, 그 하나에 대강의 파워레벨을 판단할 수 있다는 것이 있다.

즉 나중에 설명하는 미터를 사용하여 고감도로 발진주파수를 측정할 수 있는 흡수형파장계에서는 탱크코일의 임피이던스에 의하여 고주파전압이 달라지기 때문에 파워레벨이 낮아도 미터가 움직이는 수도 있고, 반대로 저임피이던스회로에서는 고주파전압이 낮고, 흡수형파장계의 미터가 움직이지 않아도 출력은 나오고 있는 수가 있다.

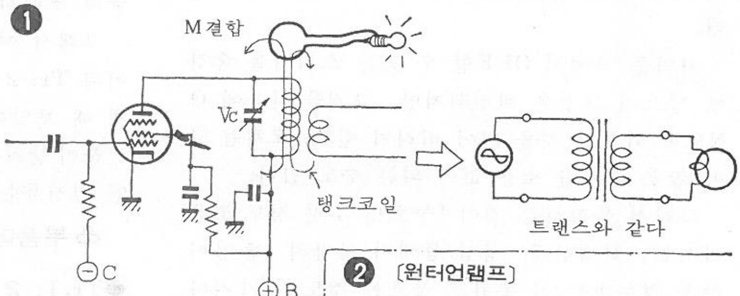
그러나 원터언램프를 사용하면 탱크코일의 레벨을 전압이 아니라 전구를 점등하는 전력으로 측정하게 되어 출력레벨을 판단할 수 있다. 트랜지스터식 송신기와 같이 스테이지수가 많은 세트에서는 낮은 레벨의 코일부터 차례로 결합시켜 조정하면 된다〔그림 3〕.

전력이 다른 전구로 수종류의 원터언램프를 만들어 여러분의 측정기 수납상자 속에 넣어 두기 바란다.

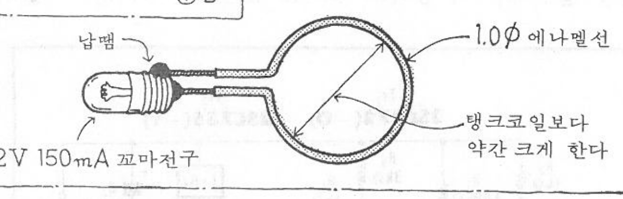
부품표

꼬마전구(대·소)	각 1
1.0φ 에나멜선	40㎝
엠파이어튜우브	30㎝

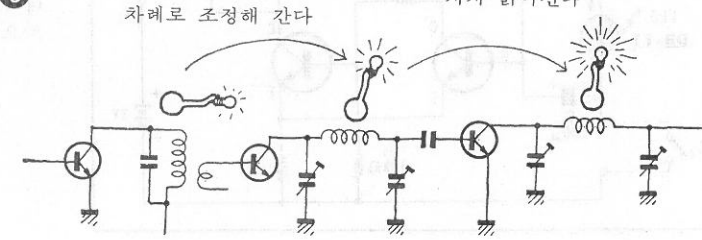
❶

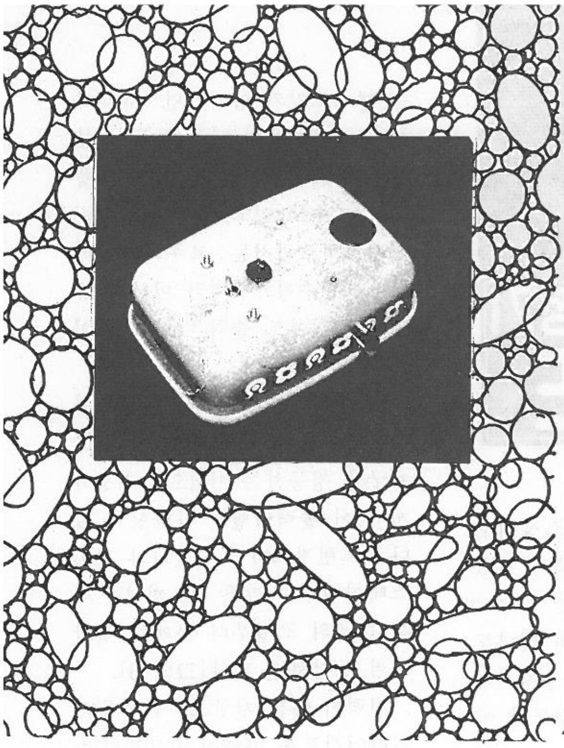


❷ 〔원터언램프〕



❸





ON시켜 놓아도 내객을 2석 시한



♧회로와 원리

문을 열면 ON이 되는 스위치를 붙여 두면 버저와 전지를 접속하기만 해도 내객을 알려 준다든지, 현관을 경계하며 방범용으로 유용한 장치가 되는데, 이것만으로는 문을 연 채 말을 할려고 하면 버저가 울어 대기 때문에 시끄럽게 된다.

가까운 곳에서 OFF할 수 있는 스위치를 중간에 넣으면 그점은 해결되지만, 그것을 다음에 ON으로 되돌릴 것을 잊어 버리기 쉽고, 모처럼 달아 놓은 버저가 소용 없이 되는 수도 있다.

그래서 등장하는 것이「누르면 1분 정도 조용해지는」회로인데, 상점 등에서 사람의 출입이 많을 경우에는 이 뻥하고 누르는 것도 성가시다는 평이 있으므로 여기서는 안에 있는 사람은 아무것도 하지 않아도 되게 문을 열어 놓아도 수초 동안만 울고, 나머지는 조용해지는「시한버저」의 장치를 소개해 보자.

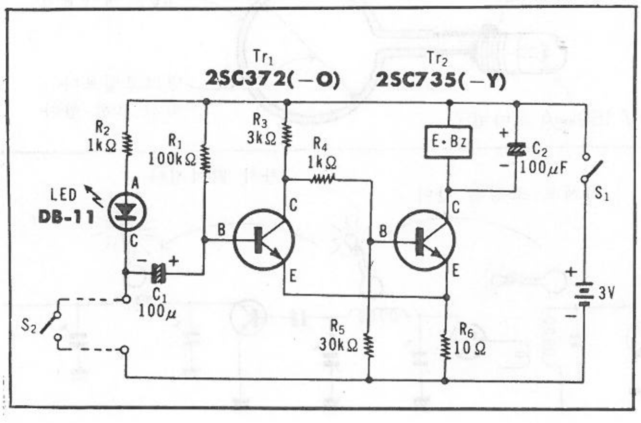
이 관계의 동작은 콘덴서의 충방전을 이용하여 트랜지스터로 증폭하기만 해도 되지만 충전의 마지막 무렵에 전류가 작아져 가면 버저가 힘 없이 울려 초라하게 들린다.

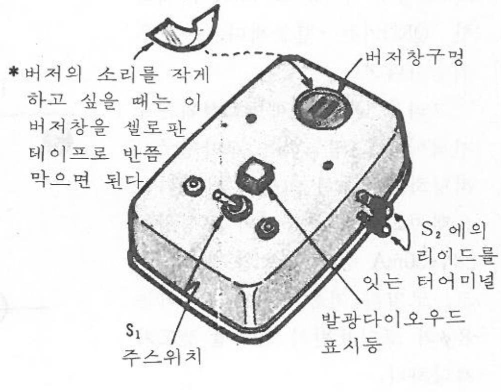
그래서 여기서는 시밋회로를 이용하여 버저제어의 Tr. 2는 ON이나 OFF로 정확하게 동작하게 해 보았다.

문이 닫겨 있는, 대기 중에는 Tr. 1이 ON이지만 전전류는 1 mA 정도면 된다.

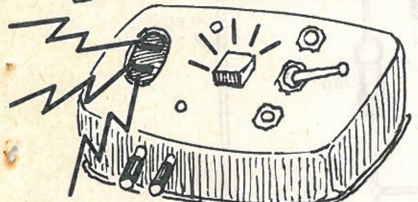
♧부품에 대하여

◆Tr. 1: 2 SC372(O). Tr.2 :2SC735(Y)





몇초후면딱… 알려주는



전자버저

◆E.B$_2$: 확실한 동작으로 소리가 큰 전자버저. 3V용의 EB2133형이라는 것을 사용했다.

◆LEO: 브래킷 들이 발광다이오우드 표시등으로 DP-11이라는 적색이다.

◆고정저항: 1/8~1/4W의 P형

R_1…100KΩ, R_2, R_4…1KΩ, R_3…3KΩ, R_5…30KΩ, R_6…10Ω

◆C_1, C_2…100μF·10(~16)V 세로로 된 전해

◆S_1…2P의 초소형 토글스위치, S_2는 문에 쓰는 스위치.

◆전지…1.5V의 CM을 2개

◆CM 1개용 폴리에스테르 전지호울더를 2개

◆5P 홈 있는 평러그판 1, Z쇠 2, 3×8㎜ 접시머리나사 2, 3×10 접시머리나사 2, 3×10비스 2, 3㎜ 너트 6, 2×10㎜ 비스·너트 각 2, 1P 소형 터어미널 2, 배선용 가는 비닐선 1㎜, 케이스는 그림을 참조. 그밖에 소형물 약간.

♧케이스의 구멍뚫기

A…전자버저의 창구멍으로서 중앙에 뚫은 구멍을 리이머와 둥근줄 등으로 지름 22㎜로 넓힌다.

B·C…평러그판을 2×10㎜ 비스와 너트로 고정할 구멍인데 2.2㎜ 드릴로 뚫는다.

D…발광다이오우드 표시등 D8-11의 고정용 4㎜ 드릴의 구멍을 리이머로 지름 8㎜로 넓힌다.

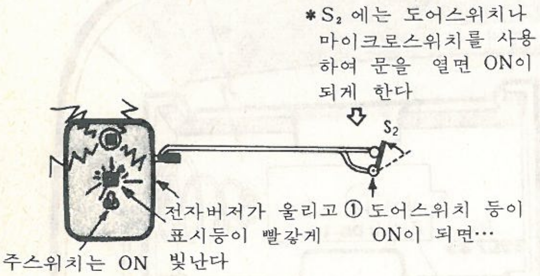
E…토글스위치 MS-240의 고정구멍. 4㎜ 드릴 구멍을 리이머로 지름 5.2㎜로 넓힌다.

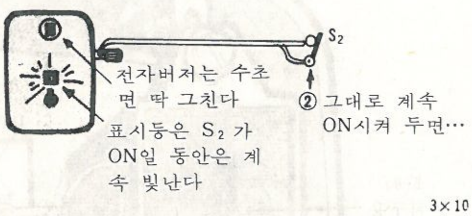
F…스위치의 발톱쇠를 끼울 구멍으로서 2.2㎜ 드릴로 뚫는다.

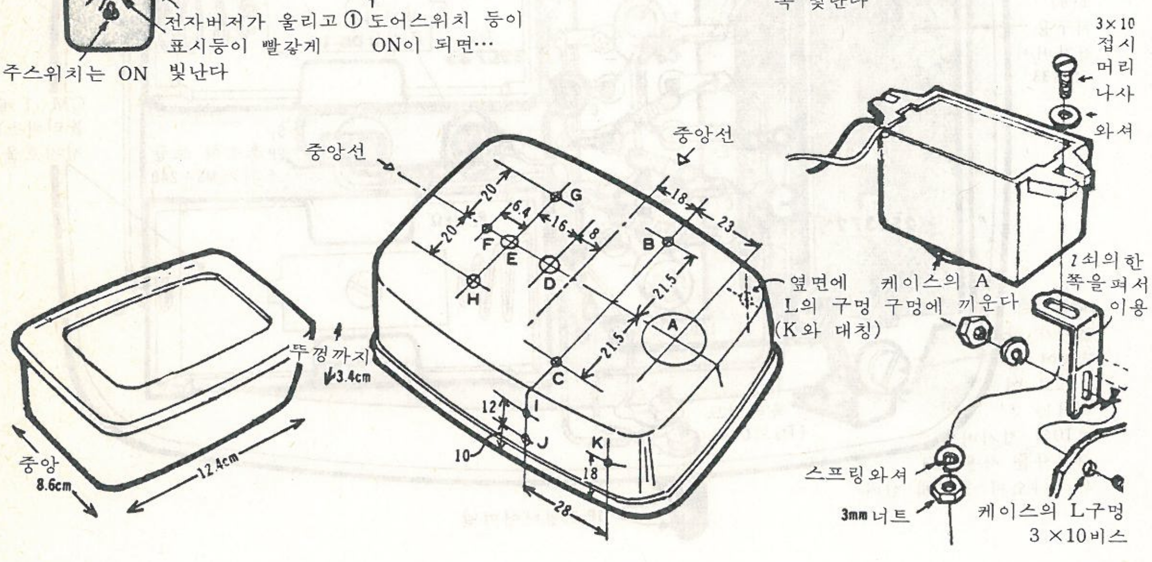
G·H…전지호울더고정용으로서 3.2㎜ 드릴구멍.

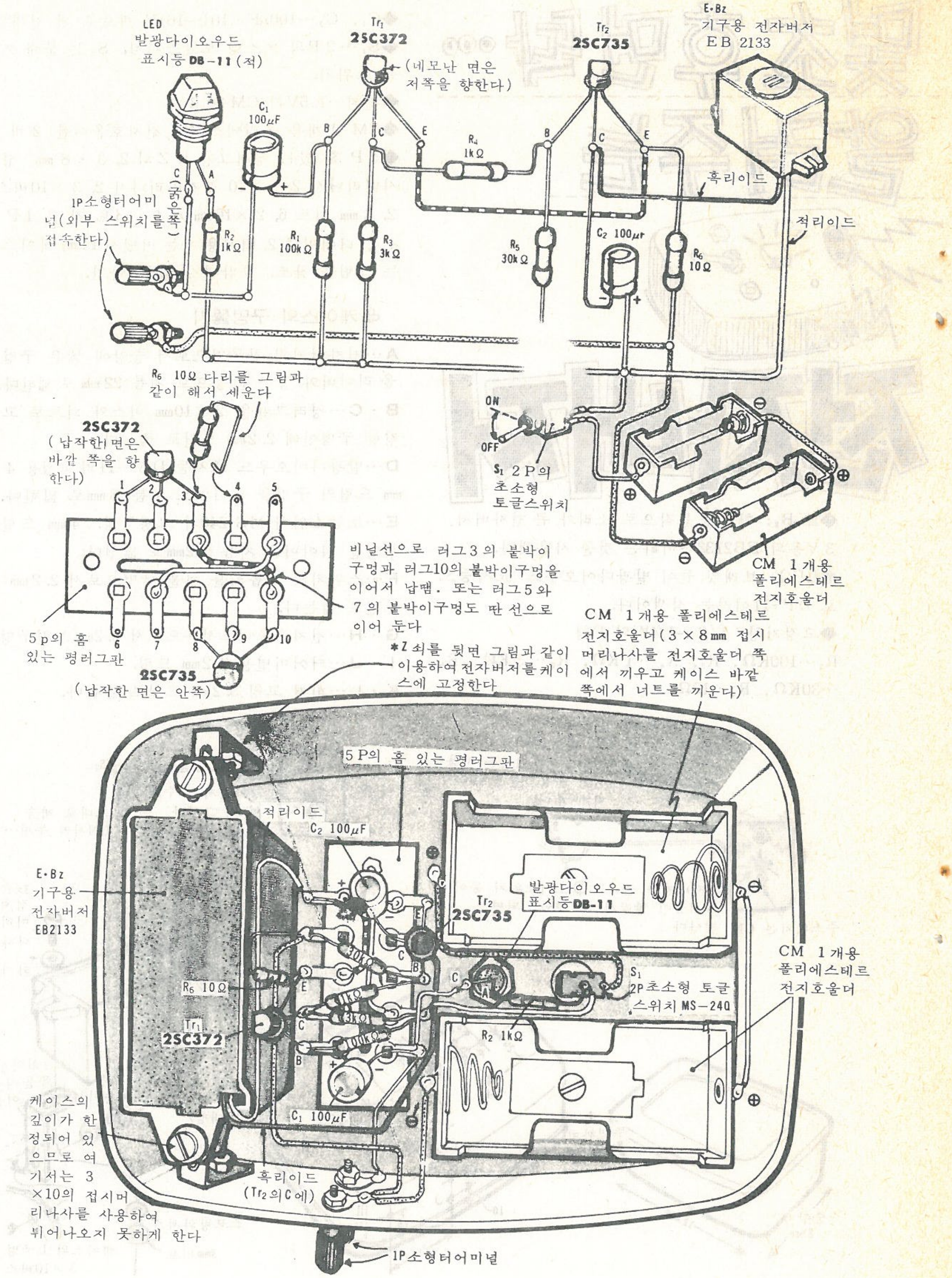
I·J…터어미널용 3.2㎜ 드릴.

K·L…버저 고정 3.2㎜ 드릴로 뚫는다.








LED
발광다이오우드
표시등 DB-11 (적)
Tr1
2SC372
(네모난 면은 저쪽을 향한다)
C1 100μF
B
C
E
R4 1kΩ
Tr2
2SC735
E·Bz
기구용 전자버저
EB 2133
흑리이드
적리이드
C (굵은 쪽)
A
1P소형터어미널(외부 스위치를 접속한다)
R2 1kΩ
R1 100kΩ
R3 3kΩ
R5 30kΩ
C2 100μF
R6 10Ω
R6 10Ω 다리를 그림과 같이 해서 세운다
2SC372
(납작한 면은 바깥 쪽을 향한다)
1 2 3 4 5
6 7 8 9 10
비닐선으로 러그3의 붙박이 구멍과 러그10의 붙박이구멍을 이어서 납땜. 또는 러그5와 7의 붙박이구멍도 딴 선으로 이어 둔다
5p의 홈 있는 평러그판
2SC735
(납작한 면은 안쪽)
ON
OFF
S1 2P의 초소형 토글스위치
CM 1개용 폴리에스테르 전지호울더
*Z쇠를 뒷면 그림과 같이 이용하여 전자버저를 케이스에 고정한다
CM 1개용 폴리에스테르 전지호울더(3×8㎜ 접시머리나사를 전지호울더 쪽에서 끼우고 케이스 바깥 쪽에서 너트를 끼운다)
5P의 홈 있는 평러그판
적리이드
C2 100μF
E·Bz
기구용
전자버저
EB2133
발광다이오우드
표시등 DB-11
Tr2
2SC735
S1
2P초소형 토글스위치 MS-240
CM 1개용
폴리에스테르
전지호울더
R6 10Ω
Tr1
2SC372
R2 1kΩ
C1 100μF
케이스의 깊이가 한정되어 있으므로 여기서는 3×10의 접시머리나사를 사용하여 튀어나오지 못하게 한다
흑리이드
(Tr2의 C에)
1P소형터어미널



게르마늄 라디오와 2석 앰프

자작 코일을 사용한 게르마늄라디오에 2석의 이어폰앰프를 도킹시킨 라디오를 소개해 보자.

✽회로의 구조

〔그림 1〕(A)가 게르마늄라디오의 회로도이다. 전파를 포착하는 안테나와 선국을 하는 동조회로, 음성파를 빼내는 검파회로, 그리고 수화기(이어폰)로 되어 있다.

이 라디오에는 트랜지스터와 진공관과 같은 증폭의 작용을 하는 소자가 없으므로 감도를 너무 좋게 하거나 음량을 크게 하거나 할 수 없다.

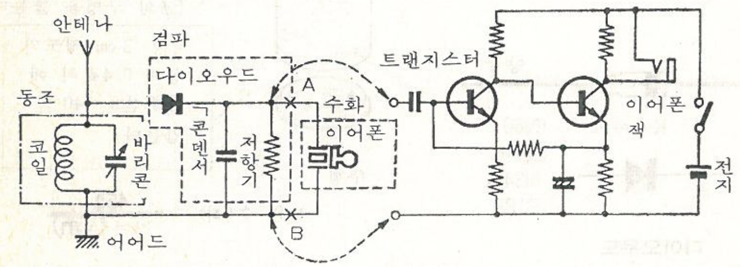
이 회로의 A, B점을 떼어서 〔그림 1〕(B)의 2석 앰프를 접속하면 감도가 높아지고, 음량도 증가한다.

〔그림 2〕가 전체의 회로도이다. 게르마늄라디오나 2석앰프가 음량조절을 통해서 이어져 있다. 전파가 센 곳에서 수신할 때는 음량도 낮추지만, 약한 곳에서 수신할 때는 음량조절을 오른쪽으로 돌려서 입력신호를 크게 한다.

✽부품에 대하여

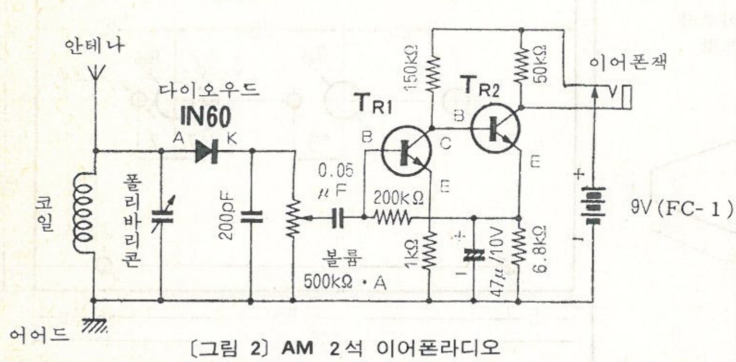
부품표를 보고 부품을 준비한다. 주요한 부품에 대하여 간단히 설명해 보자.

트랜지스터…NPN형의 일반용 실리콘트랜지스터이다. 〔그림 2〕



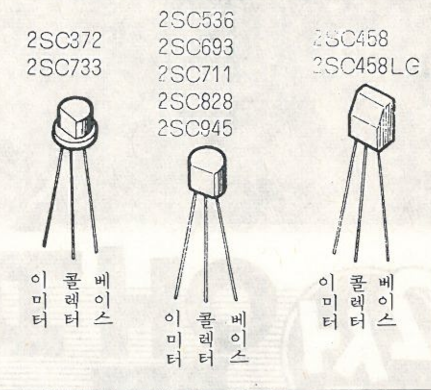
게르마늄라디오 (A)　〔그림 1〕　2석 이어폰앰프 (B)

트랜지스터 (T_{R1}, T_{R2}) 2 SC458 × 2

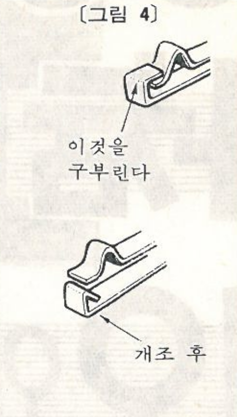


〔그림 2〕 AM 2석 이어폰라디오

〔그림 3〕 NPN형 실리콘트랜지스터



〔그림 4〕



외에 〔그림 3〕의 것도 같이 쓸 수 있다.

바리콘…AM 스트레이트라디오용의 단련 바리콘이다.

볼륨…직경이 16~24㎜ 정도이고, A형의 100~500KΩ 짜리로 한다.

다이오우드…AM검파용의 1N60이라든가 SD46 등으로 한다.

이어폰잭…미니 플러그용의 잭을 〔그림 4〕와 같이 개조하여 쓴다.

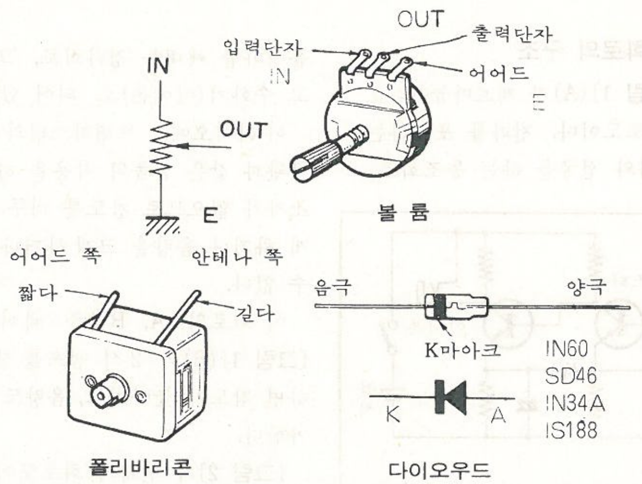
코일…필름케이스나 염화비닐제의 통을 사용하여 만든다. 감은 수는 다음 식으로 계산한다.

$$감은\ 수 = \frac{450}{감는\ 틀의\ 지름(cm)}$$

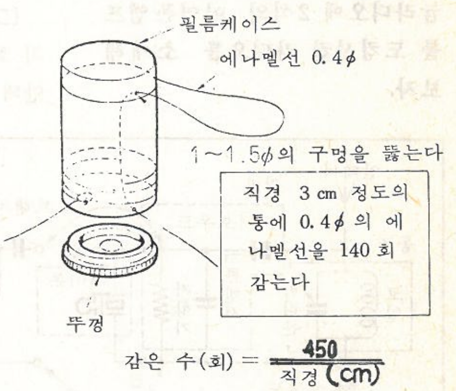
0.4~0.5㎜ 정도의 에나멜선을 〔그림 5〕와 같이 감는다. 필름케이스의 경우에는 지름이 3.2㎝이므로 140회쯤 감는다. 다른 통을 사용했을 때는 통의 지름으로부터 감은수를 계산해서 감는다.

✽케이스를 만든다

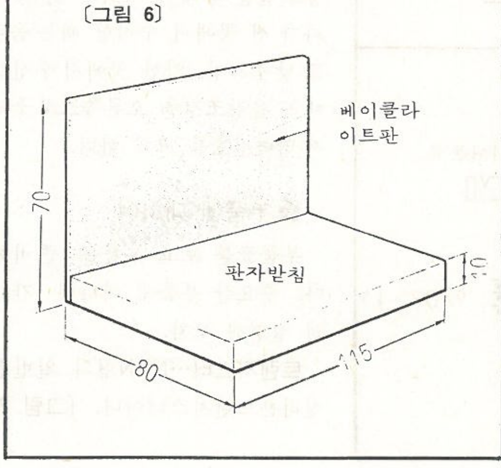
케이스는 사진과 같은 급조된



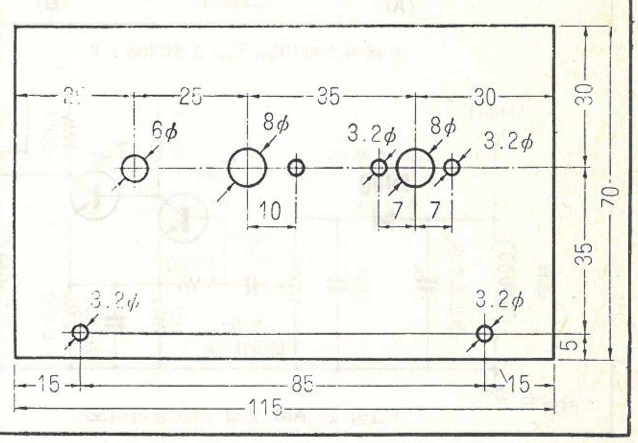
〔그림 5〕 코일의 제작법

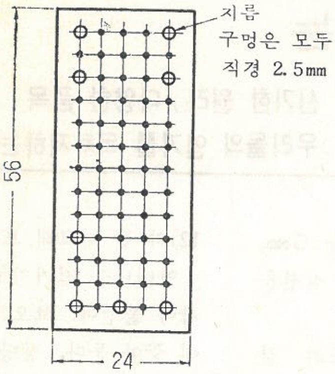


〔그림 6〕

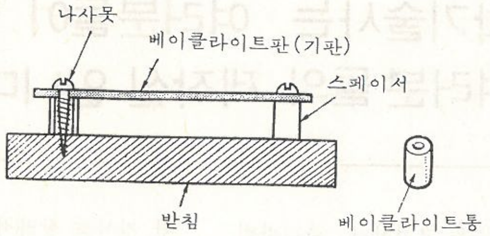


〔그림 7〕 앞 판자의 구멍뚫기 가공 치수도

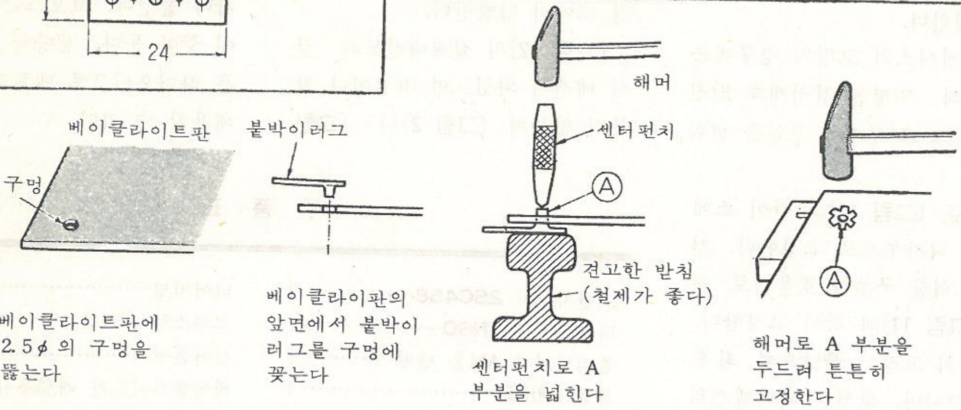




〔그림 8〕



〔그림 10〕 스페이서의 사용법



〔그림 9〕 붙박이의 고정요령

케이스이다. 두께 1cm의 판자를 받침대로 하여 바리콘이나 음량 조절을 고정하기 위한 판자(베이클라이트판과 알루미늄판)를 앞에 세운 것이다.

케이스 치수는 〔그림 6〕과 같고, 앞면의 판자의 구멍뚫기 치수는 〔그림 7〕과 같다. 받침대는 1cm 정도의 판자를 찾아 필요한 크기로 자른다.

앞면 판자는 베이클라이트판이나 베니어판 등을 〔그림 7〕의 크기로 자르고 구멍뚫기 가공을 한다. 절단은 쇠톱으로 하고, 작은 구멍은 드릴로 뚫고, 큰 구멍은 핸드리이머로 깎는다.

구멍뚫기가 끝나면 받침판과 앞면의 판자를 나사못으로 고정한다.

✽기판을 만든다

회로의 대부분은 베이클라이트판에 고정하기 때문에 구멍 하나씩의 만능 베이클라이트판을 〔그림 8〕과 같은 치수로 자른다. 붙박이러그를 고정하는 구멍과 나사로 고정하는 데는 2.5φ의 드릴로 구멍을 뚫고 〔그림 9〕의 방법으로 붙박이러그를 고정한다.

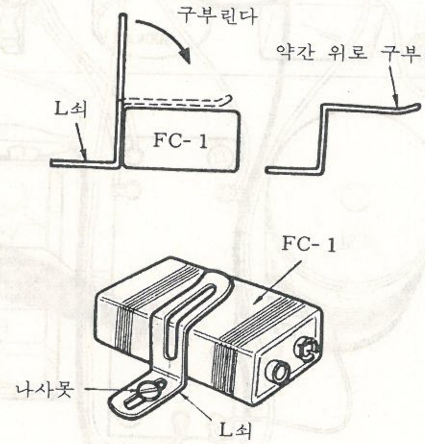
부품은 앞면에서 리이드를 구멍에 꽂고, 뒷면(동박이 붙어 있는 쪽)에서 구부려 납땜한다. 부품과 부품 사이는 필요 없게 된 리이드를 이용하여 연결한다.

트랜지스터나 전해콘덴서의 방향을 틀리지 않게 한다.

✽조립작업

기판의 배선이 끝난 데서 케이

〔그림 11〕



스에 부품을 고정한다. 폴리바리콘, 볼륨, 이어폰잭은 전용 비스로 고정한다.

필름케이스의 코일의 경우에는 케이스의 뚜껑을 접착제로 받침에 붙이고 그 뚜껑에 코일을 끼워 넣는다.

기판은 〔그림 10〕과 같이 스페이서와 나사못으로 고정한다. 전지는 L쇠를 구부려 호울더로 하고, 〔그림 11〕과 같이 고정한다.

부품의 고정이 끝났으면 최후의 배선이다. 코일은 에나멜선의 에나멜을 줄이나 칼로 벗기고 기판에 납땜한다. 전지는 전지 스냅을 사용하여 배선한다. 적색의 코오드가(+), 흑색의 코오드가(-)이다.

나머지는 1.2φ 정도의 비닐코오드로 배선한다. 코오드를 예정한 길이로 잘라서 양 끝을 5㎜ 정도 껍질을 벗기고, 속의 심선을 잘 꼬아서 납땜한다.

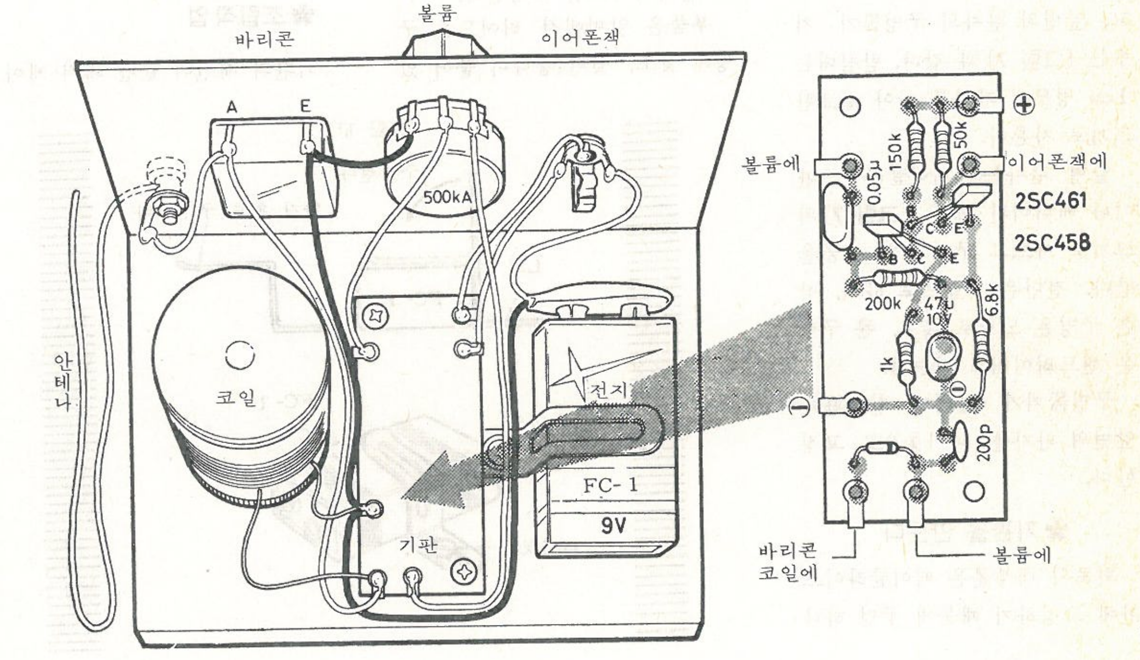
〔그림 12〕의 실체배선도와 같이 배선이 되었으면 완성이다. 잘못이 없는지 〔그림 2〕나 〔그림 12〕와 잘 비교해 보고 조사한다.

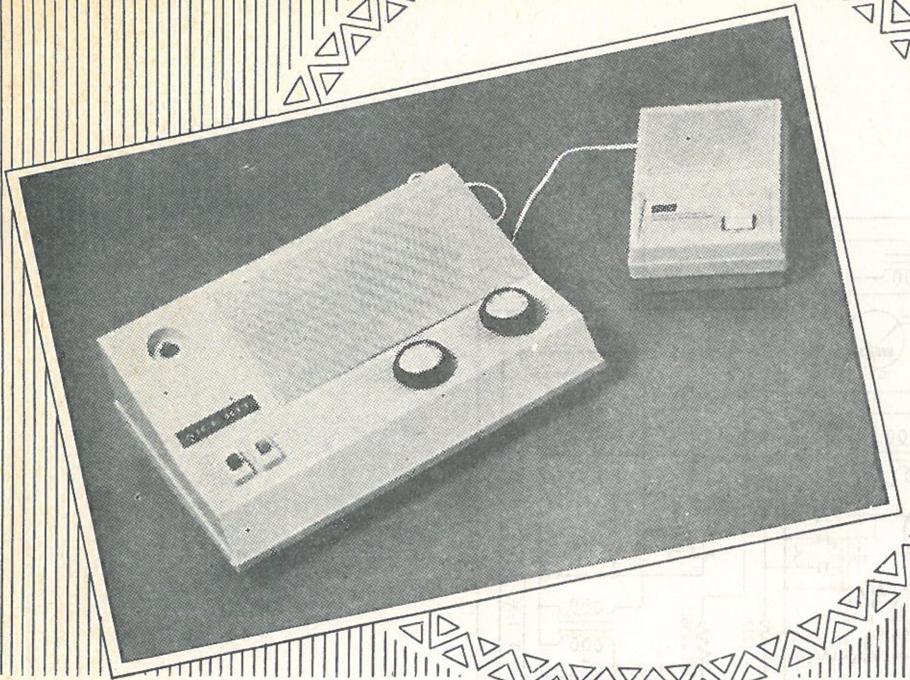
안테나를 전기기구의 코오드에 감아 붙인다. 코오드는 콘센트 등에 꽂아 둔다. 상당히 감도가 좋은 라디오이므로 페트라디오로서 애용할 수 있다.

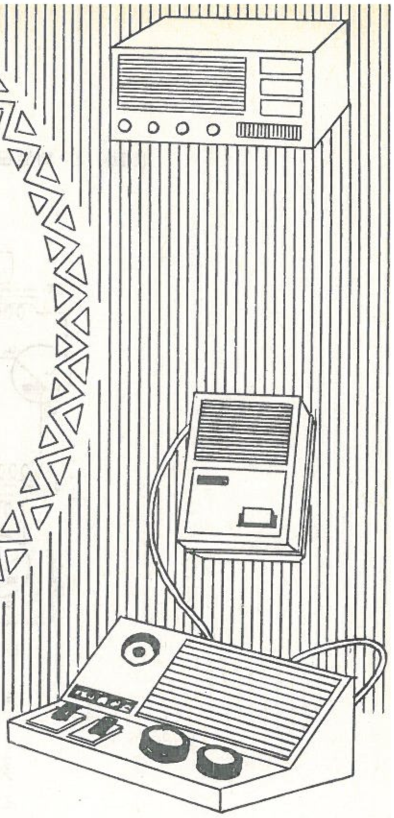
부 품 표

트랜지스터 2SC458	2	터어미널	1
다이오우드 1N60	1	크리스털 이어폰	1
폴리바리콘 AM용 단련	1	이어폰잭	1
볼륨 500KΩ	1	베이클라이트판 패널용(115×70)	1
만능기판	1	에나멜선 0.4φ	5m
전지 FC-1	1	나사못	5
전지 스냅 FC-1용	1	비닐코오드 1.2φ	1m
콘덴서 전해 47μF 10V	1	L쇠(대)	1
세라믹 200pF, 0.05μF	각 1	붙박이러그	6
저항기 1/4W 1KΩ, 6.8KΩ, 50KΩ, 150KΩ, 200KΩ	각 1	스페이서 길이 1㎝	2
		판자, 필름케이스	각 1

〔그림 12〕 실체도







라디오는 물론…… 인터폰에도 사용할 수 있는 6석 라디오의 제작

만일 라디오와 인터폰이 한 세트에 조합되어 있다면 얼마나 편리할까. 그런 발상에서 만든 것이 이 인터폰 겸용 탁상 6석 라디오이다.

이 6석 라디오의 회로는 〔그림 2〕의 블록도와 같이 되어 있다. 별로 어렵지 않으므로 그림을 참조하면서 차분히 해 가면 초보자도 거뜬히 조립할 수 있다.

✣ 본 6석 라디오의 규격

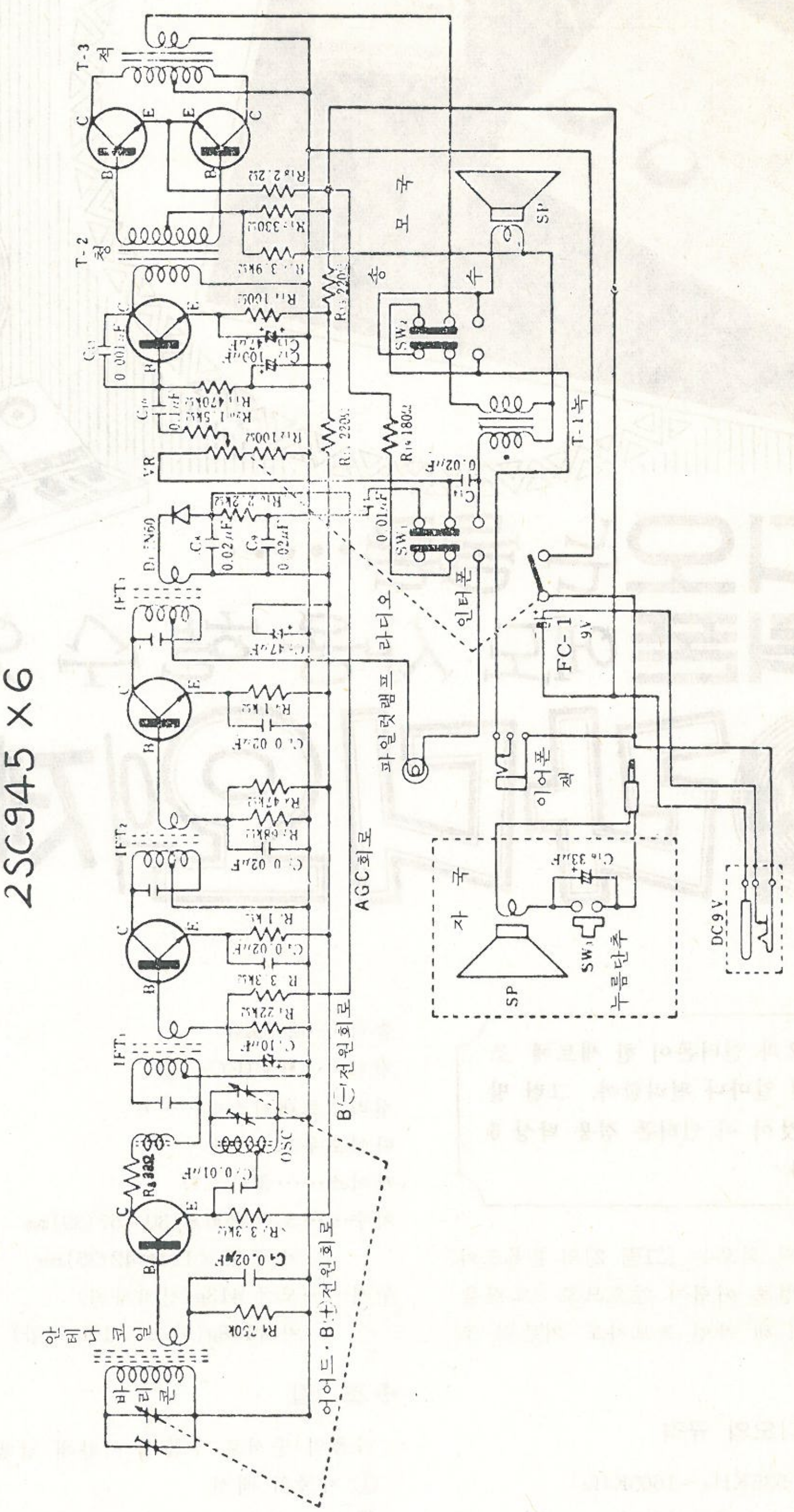
수신 주파수……535KHz～1605KHz
수신방식……6석 수우퍼헤테로다인
최대감도……46dB
출력……200mW
전원……9V(FC-1)
실리콘트랜지스터……6
다이오우드……1
케이스……플라스틱
치수……모국 200×130×67(39)㎜
자국 80×114×42(35)㎜
무게……모국 413g(전지까지)
자국148g(코오드 10m포함)

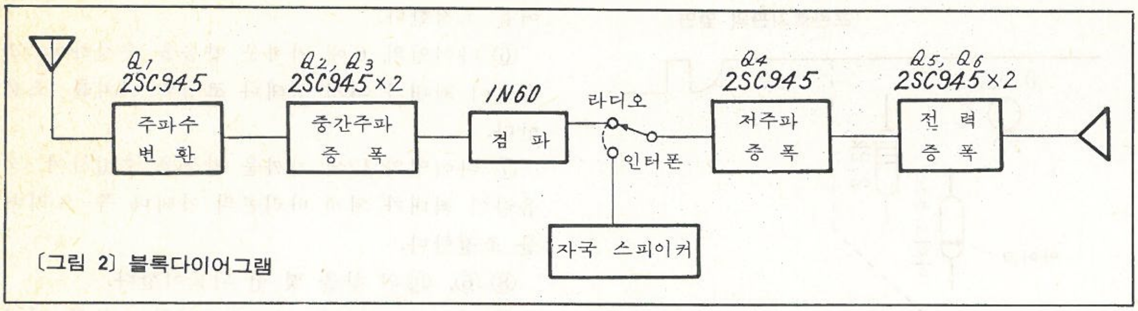
✣ 조 립

다음의 순서로 부품을 기판에 납땜해 간다.

① 자국의 배선
② 송·수신 스위치(SW_1 흑색 노브)의 배선
③ 인터폰·라디오 전환 스위치(SW_2 적색 노

〔그림 1〕 회로도


2SC945 × 6
안테나코일
바리콘
OSC
IFT₁
IFT₂
IFT₃
AGC회로
VR
T-2 청
T-3 적
T-1 녹
SP
FC-1
9V
DC 9 V
라디오
인터폰
파일럿램프
이어폰 잭
자국
모국
송
수
누름단추
어이드·B(+)전원회로
B(-)전원회로



〔그림 2〕 블록다이어그램

브)의 배선

④ 볼륨의 고정·배선

⑤ 저주파회로

⑥ 검파회로

⑦ 고주파회로

⑧ 케이스에 짜 넣기

⑨ 조정(방송전파를 사용한 방법)

이상의 공정으로 완성된다. 이들 공작을 할 때는 다음 점에 주의해야 한다.

• 코어가 색별로 되어 있는 중간주파 트랜스(IFT), 발진코일(OSC)을 고정하는 위치를 틀리지 않게 한다.

• 전해콘덴서의 ⊕⊖의 리이드를 틀리지 않을 것(+쪽 리이드는 길다).

• 저항기는 착색으로 저항값을 표시하는 것을 썼기 때문에 색별에 주의할 것. 이를테면 2Ω과 2.2KΩ 등.

• 가장 중요한 것은 트랜지스터 **2SC945**의 E(이미터), B(베이스), C(콜렉터)의 리이드를 틀리지 않아야 하는 것이다.

• 안테나코일의 색별 리이드선을 납땜하는 기판의 위치를 틀리지 않을 것.

✤점검과 조정

공작이 끝났으면 각 •의 주의할 곳에 착오가 없는지를 점검한다.

점검은 다음과 같이 한다.

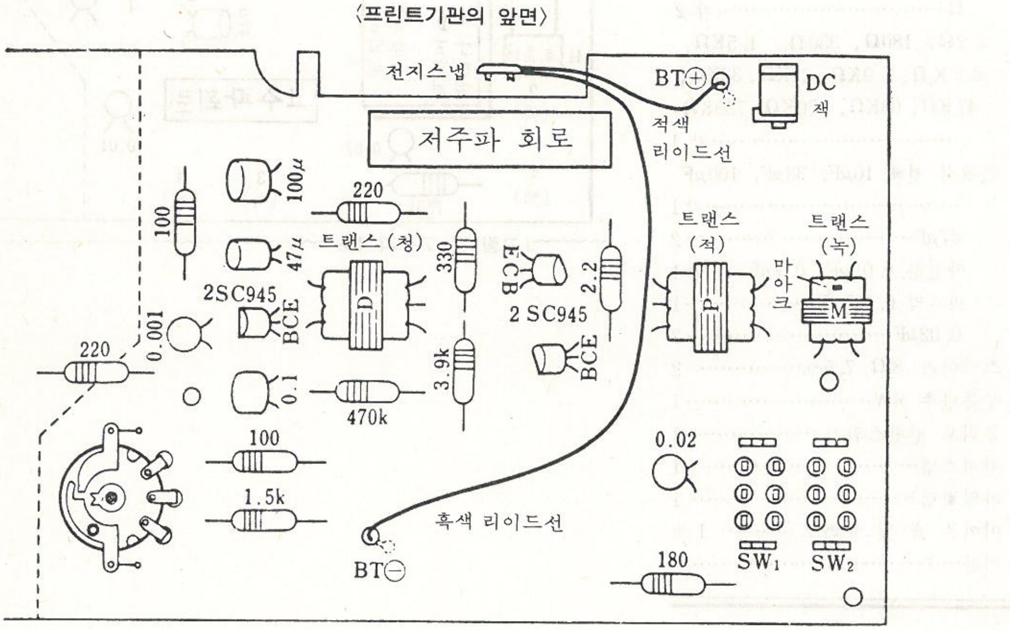
① 송·수신 스위치의 노브를 (수)로 한다.

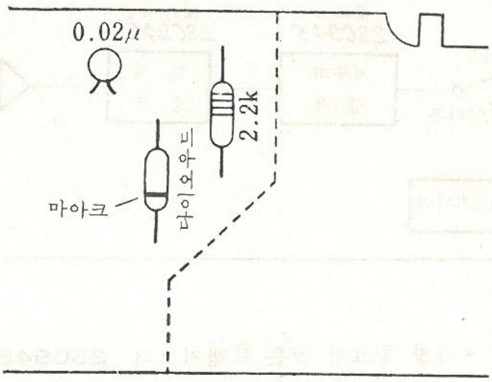
② 인터폰라디오 전환의 스위치의 노브를 라디오로 한다.

③ 전지를 고정하여 스위치 붙은 볼륨을 오른쪽으로 최대로 돌려 전원을 넣는다.

④ 회로의 조립에 착오가 없으면 스피이커에서 작은 잡음이 나온다. 이 상태로 튜우닝의 다이얼

〔그림 3〕 저주파회로





〔그림 4〕검파회로

을 돌려 가면 방송이 수신된다.

⑤ 감도가 약한 방송에 동조를 취해서 그 방송의 음량이 최대가 되게 황, 백, 흑의 IFT의 코어를 조정한다.

⑥ 다이얼의 6에 가까운 방송을 수신하여 그 음량이 최대가 되게 안테나 코일의 위치를 조절한다.

⑦ 다이얼의 12에 가까운 방송을 수신하여 그 음량이 최대가 되게 바리콘의 안테나 쪽 트리머를 조절한다.

⑧ ⑥, ⑩의 항을 몇 번 되풀이한다.

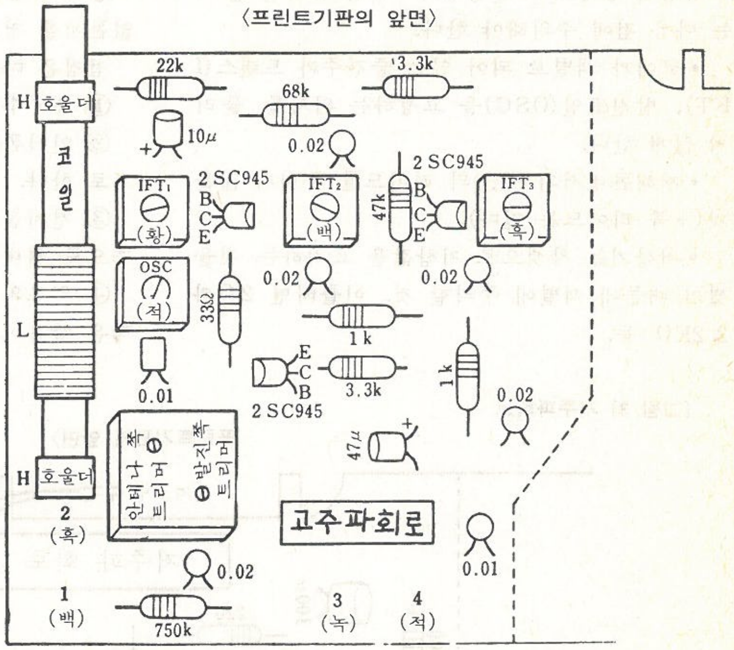
⑨ 라디오 · 인터폰 전환스위치의 노브를 인터폰으로 하여 자국의 플러그를 잭에 꽂아 접속한다. 모 · 자국의 스피이커가 가까이 있으면 삐이하고 하울링의 발진음이 나오면 완성이다.

⑩ 스위치 붙은 볼륨을 왼쪽으로 돌려 전원스위치를 켜고, 자국으로 부터의 호출 신호음이 나오는가 확인한다.

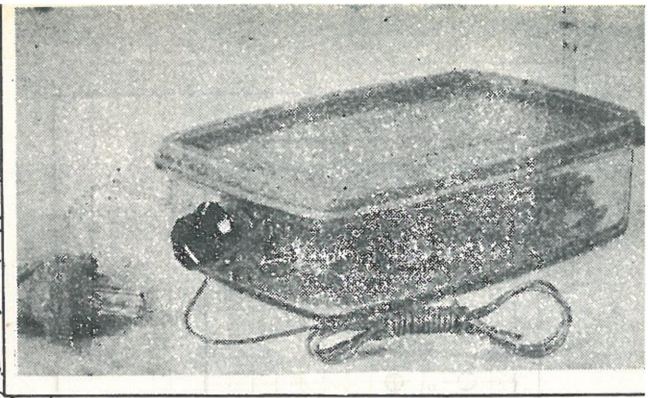
이것으로 라디오 붙은 인터폰은 완성되었다.

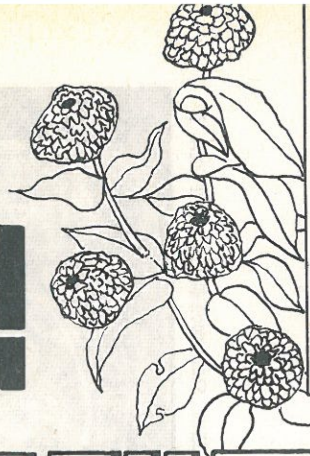
부품표

트랜지스터 **2SC945**················6
검파용다이오우드 **1N60**·········1
IFT(적 · 청 · 황 · 흑)···········1조
바아안테나코일······················1
폴리바리콘·····························1
트랜스 T_1(1KΩ : 8Ω)···········1
T_2(10KΩ : 2KΩCT)·········1
T_3(600Ω : 8Ω)···············1
볼륨 5KΩ SW 붙은 것·········1
저항 100Ω, 220Ω, 3.3KΩ, 1KΩ·····························각 2
2.2Ω, 180Ω, 330Ω, 1.5KΩ, 2.2KΩ, 3.9KΩ, 22KΩ, 33KΩ, 47KΩ, 68KΩ, 470KΩ, 750KΩ·································각 1
콘덴서 전해 10μF, 33μF, 100μF·································각 1
47μF································2
마일라 0.01μF, 0.1μF····각 1
세라믹 0.001μF···················1
0.02μF·····························7
스피이커 8Ω 7.5cm··············2
누름단추 SW·······················1
2회로 전환스위치···················1
전지스냅·····························1
파일럿램프···························1
이어폰 잭 및 플러그···········1조
기판·································1



〔그림 5〕고주파회로

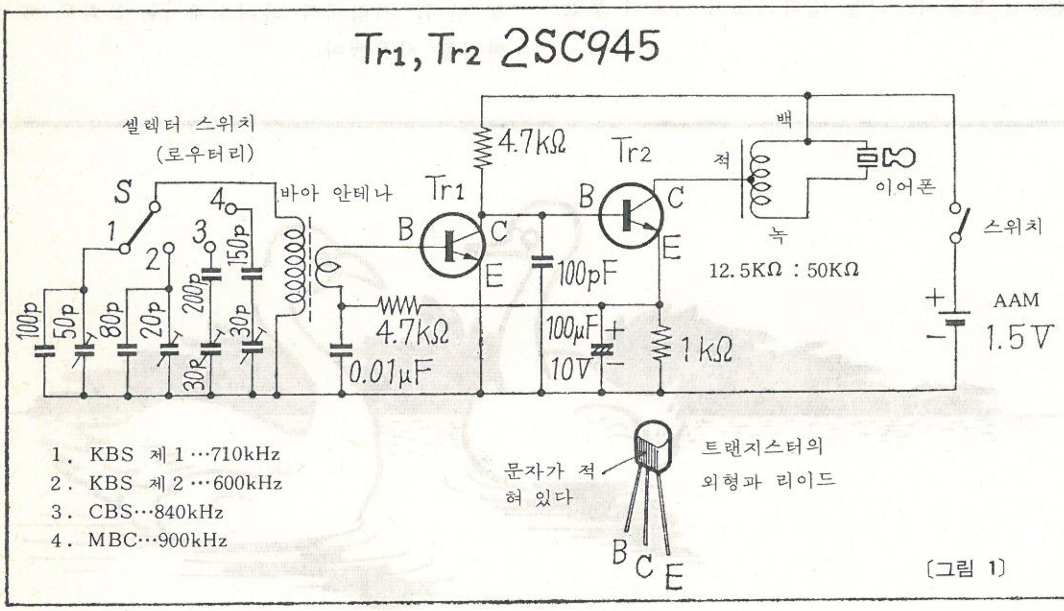




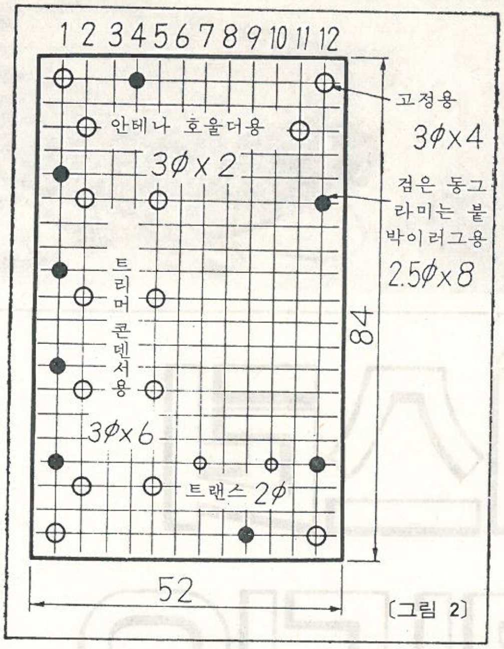
2석 트랜지스터 검파 라디오

바리콘 대신 트리머 콘덴서를 사용하고, 또 다이오우드 대신 트랜지스터를 사용한 라디오를 소개해 보자.

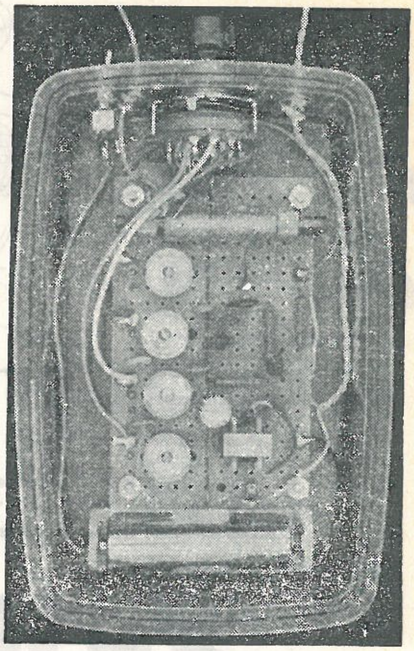
전파를 수신하여 희망하는 방송을 골라 내는 것이 바아안테나와 바리콘이다. 이 바리콘이라는 것은 베리어블(가변) 콘덴서의 준말로서 콘덴서의 값을 어떤 범위 내에서 자유로이 바꿀 수 있는 것이다.



〔그림 1〕



〔그림 2〕


→2석 라디오의 뚜껑을 열어 본다

바리콘의 용량을 크게 하면 KBS 제2 (600kHz)와 같은 주파수가 낮은 국을 수신할 수 있고, 반대로 용량을 적게 하면 높은 주파수의 국을 수신할 수 있다.

그러면 콘덴서를 용량이 큰 차례로 배열해 놓고 전환 스위치로 바아 안테나에 바꾸어 접속해 가면 여러 가지 국이 수신될 것이다. 그와 같이 생각하여 만든 것이 이 라디오이다.

그리고 검파용의 다이오우드는 한 방향으로만 전류를 흘리는 성질을 이용하고 있기 때문에 트랜지스터의 베이스에서 이미터로도 같지 않을까 생각하고 트랜지스터를 검파기로서 사용해 보았다.

◇부품의 준비

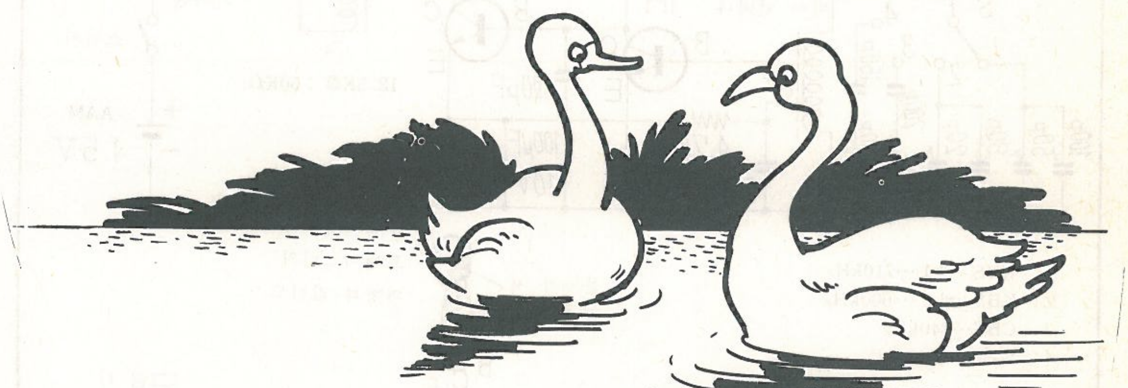
〔그림 1〕이 전체의 회로도이고, 〔표 1〕이 본기에 필요한 부품과 그 규격이다.

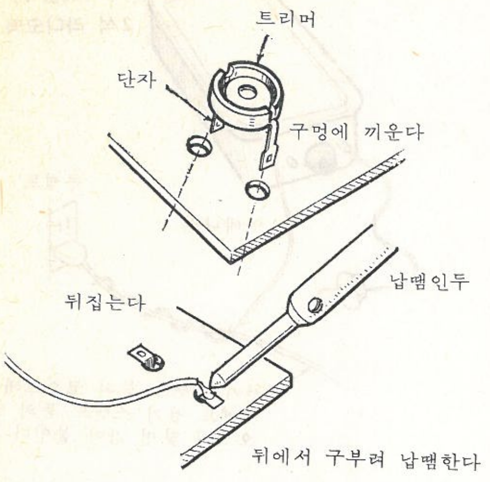
트랜지스터… 소신호 증폭용의 트랜지스터라면 대개 다 쓸 수 있다. 이를테면 **2SC 372**라든가 **2SC458, 2SC828** 등이다.

바아 안테나… AM 스트레이트용이다.

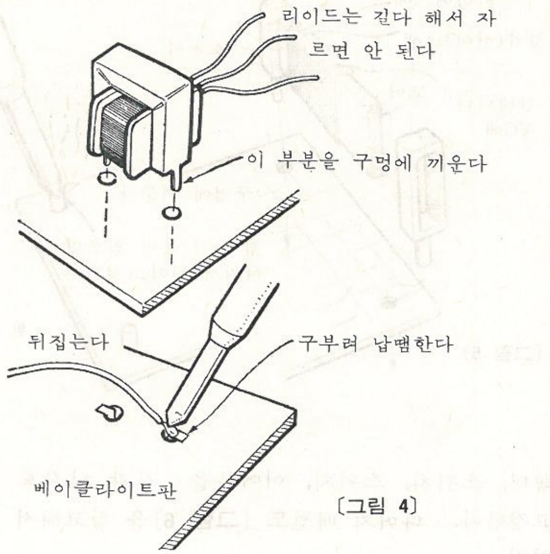
트리머 콘덴서… 지름 12㎜의 원형으로 된 것이다. 나사를 돌려 용량조절을 할 수 있는 것이다.

로우터리 스위치… 1회로 4접점 이상의 것으로 한다. 시험제작 라디오에서는 2회로 6접점짜리를 사용했다.





〔그림 3〕 트리머의 납땜



〔그림 4〕

스위치…고정하기 쉬운 소형 토글스위치이다.

트랜스…12.5KΩ : 50KΩ의 오오토트랜스이다.

그밖에 표의 규격과 같거나 가까운 값을 가진 것을 준비하면 된다.

◘ 베이클라이트판과 케이스의 공작

베이클라이트판은 〔그림 2〕의 치수대로 잘라 구멍을 뚫는다. 베이클라이트판은 이가 작은 톱으로 자른다. 그런 다음 핸드드릴로 구멍을 뚫는다. 소정의 위치에 꽂고 러그를 고정한다. 러그를 고정하지 않을 때는 코오드를 직접 납땜해 버린다.

케이스는 플라스틱제의 반찬통을 이용한다. 표면이 조금 둥글기 때문에 정확한 치수를 내기 어려울 것이므로 부품을 직접 대어 보고 눈 짐작으로 구멍을 뚫는다. 큰 구멍은 핸드리이머로 넓힌다.

◘ 기판의 배선

회로의 대부분은 베이클라이트판에 배선해 버린다. 트리머는 〔그림 3〕과 같이 단자를 구부리고, 구멍에 끼워 납땜한다. 트랜스도 〔그림 4〕와 같이 고정한다. 바아안테나는 〔그림 5〕에 보인 호울더를 사용하여 구멍에 끼우고, 끼워진 데를 납땜인두로 녹여 식힌 다음 고정한다.

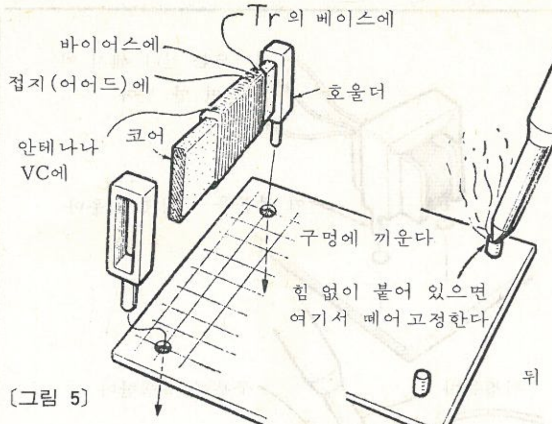
〔그림 6〕의 실체배선도를 참고하여 배선한다. 트랜지스터나 전해 콘덴서의 리이드의 방향을 틀리지 않게 해야 한다.

◘ 조립과 마지막 배선

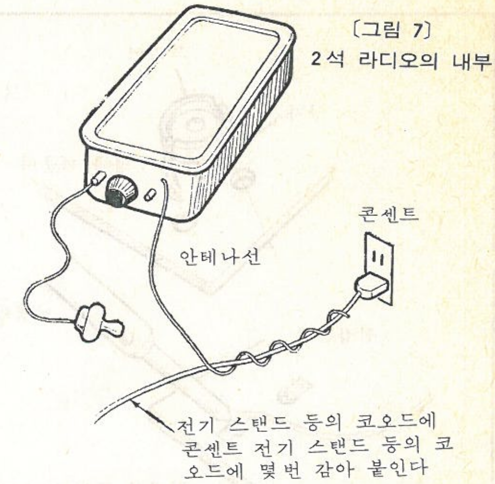
구멍을 뚫은 케이스에 기판, 전지 호울더, 셀

부 품 표

트랜지스터 2SC945 ……………2	콘덴서(세라믹) 80μF, 150pF,	손잡이…………………………… 1
바아 안테나(AM 스트레이트용)	200 pF, 0.01μF ………… 각 1	비스 3φ 길이 10mm………… 4
……………………………… 1	100pF………………………… 2	3φ 길이 5mm……………1
트리머 콘덴서 20pF, 50pF…각 1	저항기(각 1/4W) 1KΩ………각 1	너트 3φ ……………………13
30pF……………… 2	4.7KΩ ……………………… 2	붙박이 러그…………………… 8
로우터리 스위치(1회로 4접점	크리스털 이어폰………………… 1	안테나 호울더………………… 2
이상 되는 것) ………………… 1	전지 AAM…………………… 1	배선용 비닐선……………… 2m
토글 스위치(소)………………… 1	전지 호울더 AAM 1개용 ……… 1	케이스(플라스틱 반찬통)………… 1
트랜스 12.5KΩ : 50KΩ ………… 1	구멍 1개씩의 만능기판…………… 1	



〔그림 5〕



〔그림 7〕
2석 라디오의 내부

렉터, 스위치, 스위치, 이어폰을 각각 나사로 고정한다. 나머지 배선도 〔그림 6〕을 참고해서 한다.

방송국의 안테나에서 먼 사람은 감도를 좋게 하기 위해서 1 m 정도의 비닐 코오드를 납땜해 둔다.

◈ 조정과 시청

〔그림 7〕과 같이 안테나선을 콘센트에 꽂은 코오드 바깥 쪽에서 감아 붙인다. 전지를 넣은 다음 스위치를 넣고 이어폰으로 방송을 들어 보자.

방송이 잘 들어오도록 셀렉터 스위치로 이은 트리머를 조정해 본다. 소형의 손잡이 드라이버와 같은 것으로 한다.

나사를 드라이버로 가만히 좌우로 돌려 방송이 들어오는 데서 맞춘다.

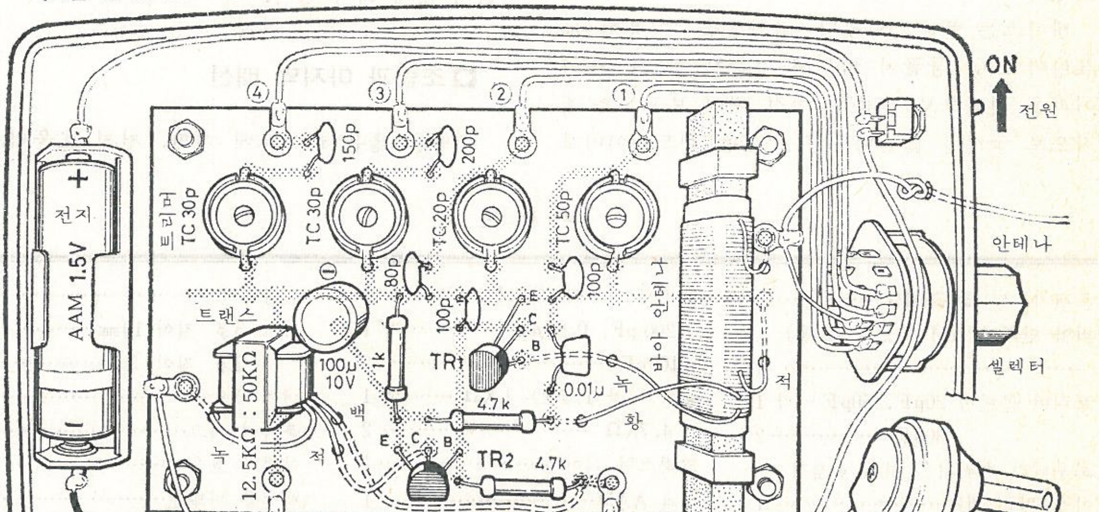
동조회로의 콘덴서 C의 값은 다음의 식으로 구한다.

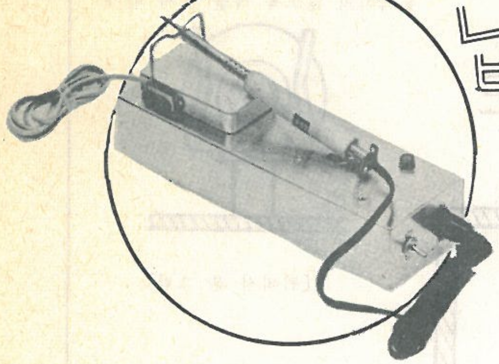
$$C = \frac{1}{(2 \times \pi \times f)^2 \times L}$$

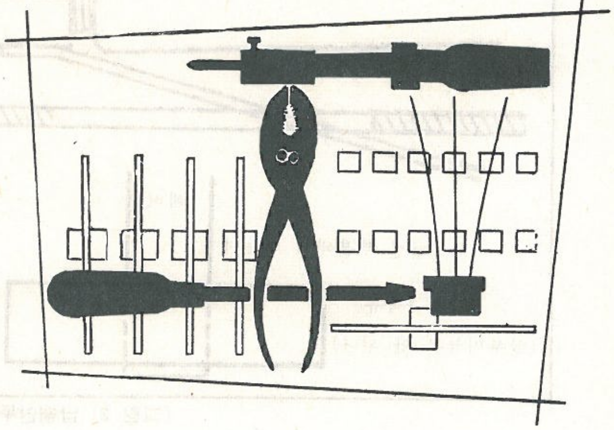
π는 원주율, f는 동조주파수이다. KBS 제2 방송국이면 600kHz이다. L은 코일의 인덕턴스이다. 일반 시판품 코일의 L은 300μH 정도이다. 배선이나 부품에는 분포용량이 병렬로 들어가기 때문에 실제로 접속하는 콘덴서의 용량은 계산으로 구한 값보다 작게 한다.

자신이 있으면 계산을 하여 그밖의 국도 들어오는 C의 값을 구해 보자.

〔그림 6〕 실체도







납땜도 멋지게 잘 된다

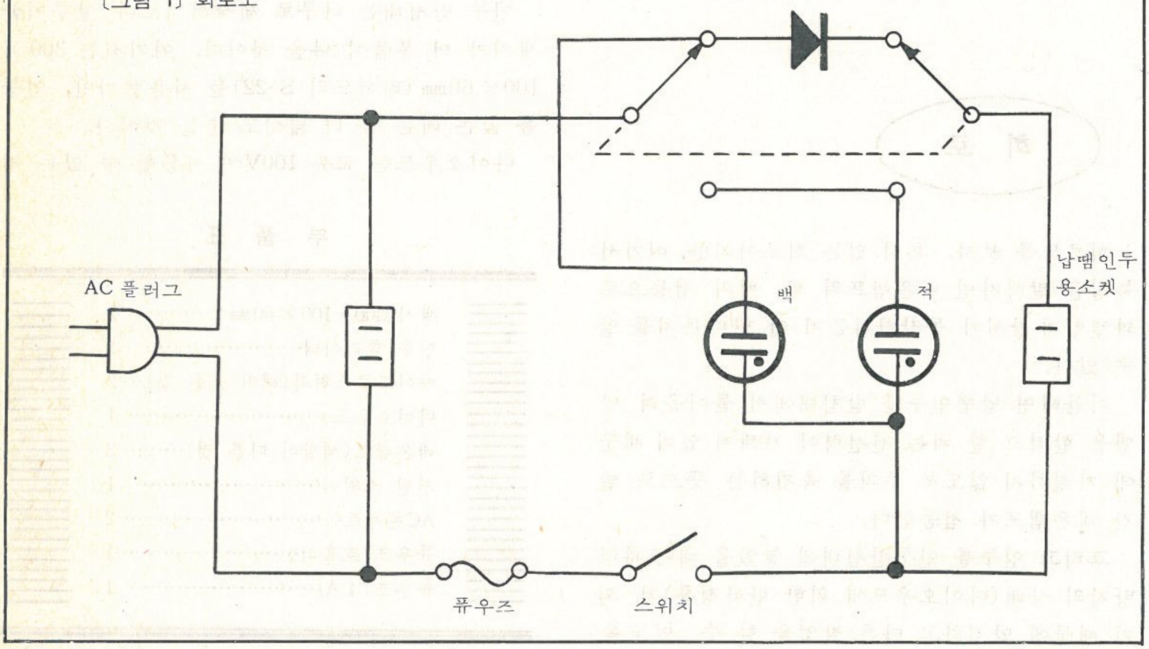
과열방지기가 붙어 있는

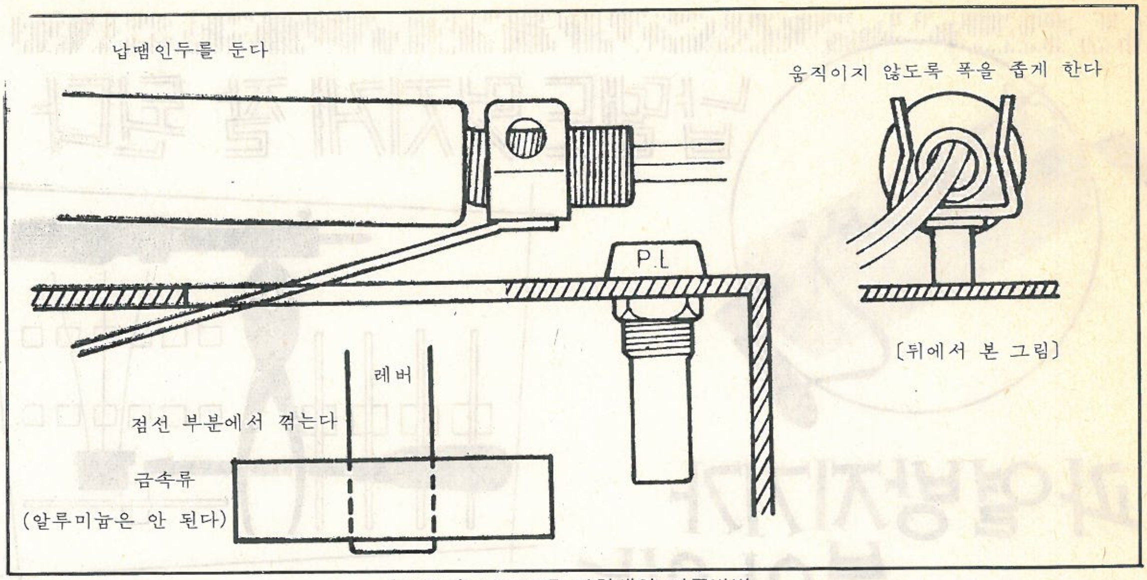
납땜인두 받침대

여러분 가운데는 처음으로 전기나 전자의 분야에 발을 내딛는 사람도 많이 있을 줄 안다. 무엇을 하든 기초부터 차근차근 해 가는 것이 중요하다. 전자공학의 분야도 결코 예외는 아니다.

기본적인 회로를 손수 만들어 본다든지, 부품을 배치한다든지 하는 것은 그렇지 않지만, 무엇을 하드라도 우선 최소한의 공구를 마련해야 한다.

〔그림 1〕 회로도





〔그림 2〕 납땜인두 받침대의 가공방법

그래서 여기서는 가장 중요하면서도 왜 그런지 별로 중요시되지 않고 있는 납땜인두 받침대를 제작해 보기로 한다.

납이라는 것은 온도가 너무 높으면 뿌옇게 푸석푸석해져 깨끗한 납땜이 되지 않지만, 온도가 알맞으면 납땜한 자리가 언제까지나 반짝반짝하고 깨끗해져 있다. 물론 외견뿐 아니라 와트수가 적은 납땜인두라도 장시간 사용하고 있으면 고온이 되고, IC나 트랜지스터가 열로 말미암아 파손되는 수도 있다. 그래서 과열방지 장치가 된 인두받침대를 만들어 보았다.

회 로

회로도를 보자. 흔히 있는 회로이지만, 여기서 특징을 말하자면 네온램프의 적, 백의 점등으로 과열방지 장치가 동작한다든지 안 한다든지를 알 수 있다.

이를테면 납땜인두를 받침대에서 들어올려 납땜을 할려고 할 때는 전전력이 가해져 있기 때문에 가열하지 않도록 주의를 촉진하는 뜻으로 빨간 네온램프가 점등한다.

그리고 인두를 인두받침대에 놓았을 때는 과열방지의 상태(다이오우드에 의한 반파정류)가 되기 때문에 안심하고 다른 작업을 할 수 있도록 흰 네온램프를 점등하게 했다.

또 납땜인두 전용 소켓 외에 다른 기기를 접속할 수 있도록 AC 콘센트를 1개 부가하여 사용하기 좋은 납땜인두 받침대가 되게 고안해 보았다.

부품과 제작

인두 받침대는 나무로 제작하기보다 알루미늄 섀시가 더 볼품이 나을 것이다. 여기서는 300×100×60㎜(리이드의 S-22)를 사용했지만, 인두를 얹는 데는 좀 더 넓어도 좋을 것이다.

다이오우드는 교류 100V에 사용할 수 있는 것

부 품 표

품명	수량
섀시(300×100×60㎜)	1
인두 클리이너	1
마이크로스위치(레버 붙은 것)	2
다이오우드	1
네온램프(색깔이 다른 것)	2
전원 스위치	1
AC콘센트	2
퓨우즈 호울더	1
퓨우즈(1A)	1

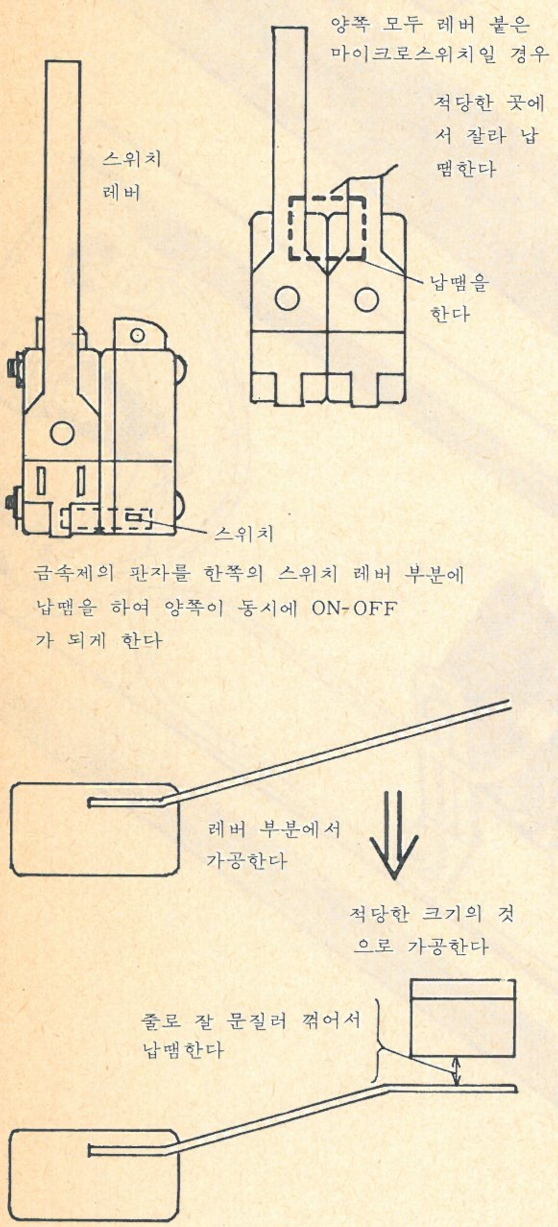
이면 아무거나 좋다. 네온램프는 적과 백을 사용했지만, 대칭적인 색으로서 한쪽이 밝은 색이면 될 것이다.

마이크로 스위치는 스위치 레버가 붙어 있는 것과 아무 것도 없는 것을 2개 합쳐서 연동할 수 있게 가공했다. 방법은 그림을 보면 알 수 있다. 마이크로 스위치가 연동하지 않으면 본기의 의미가 없어지기 때문에 여기만은 반드시 동작하도록 신중히 만들기 바란다.

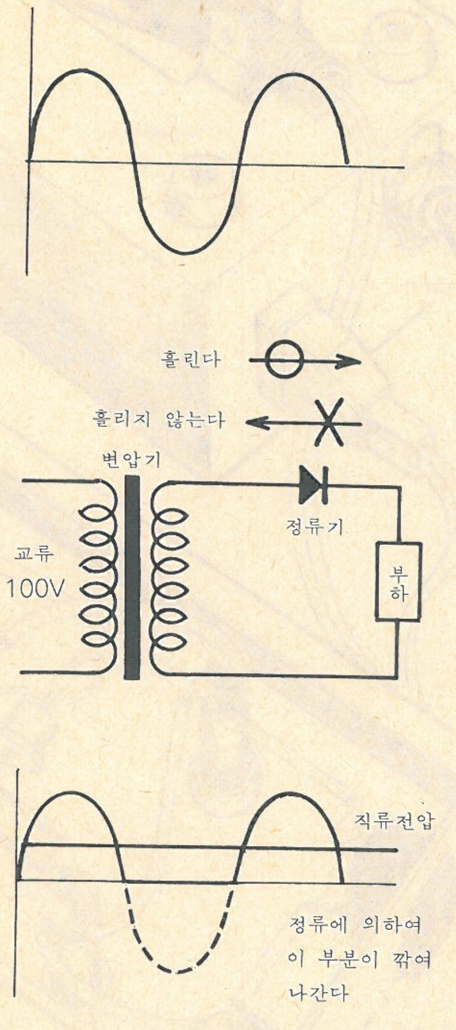
나머지는 가공할 때 다소 힘이 드는 곳으로서 납땜인두를 두는 부분이 있는데, 금속으로 가공하는 것이 어려울 것 같으면 동선이 적은 좀 굵은 것으로 가공하면 수월하다. 인두가 미끄러져 떨어지지 않도록 주의해서 가공한다.

전원은 스위치만을 전면 패널에 고정하고, 파일럿램프는 네온램프로 겸용했다. (어느 한쪽이 반드시 점등하므로 특히 붙일 필요성을 느끼지 않았다). 그리고 앞면 패널에는 인두 전용 콘센트를 붙였기 때문에 뒷면의 AC용 콘센트와 틀리지 않게 하기 바란다.

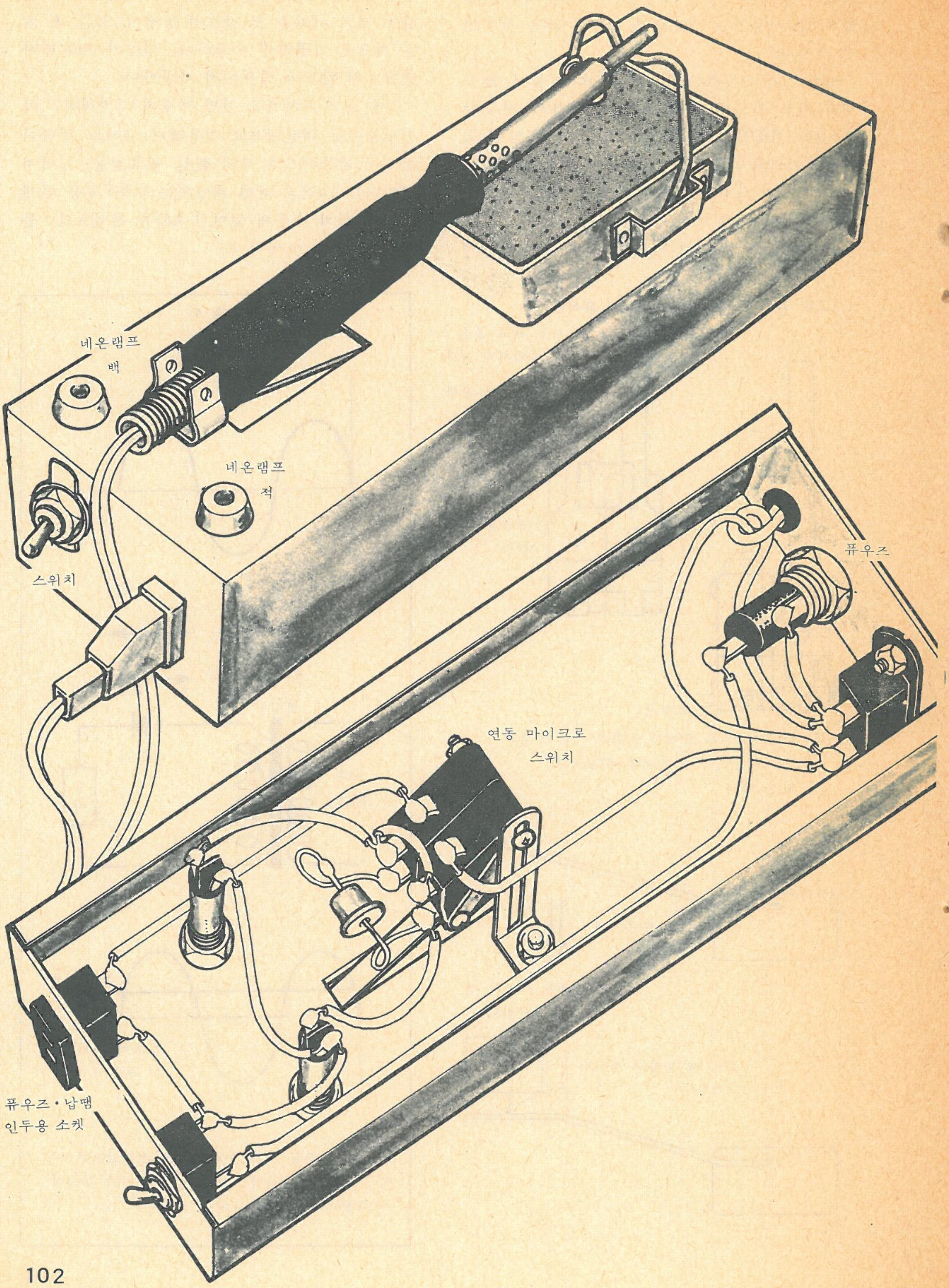
〔그림 3〕 연동 마이크로스위치의 제작법

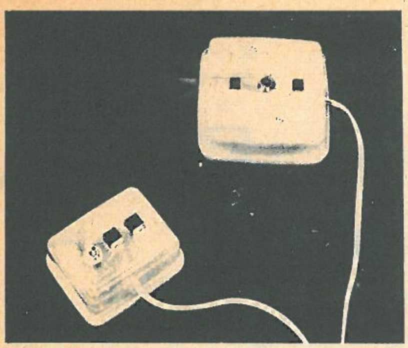


〔그림 4〕



100V의 교류를 반파정류하면 직류 전압값으로서는 45V가 된다. 따라서 납땜인두의 전력이 감소되기 때문에 과열방지가 되는 것이다


네온램프
백
네온램프
적
스위치
퓨우즈
연동 마이크로
스위치
퓨우즈·납땜
인두용 소켓



녹음할 때나 8밀리 영화촬영에도 편리한

큐우 신호 앰프

◈동작의 원리

녹음할 때나 8밀리 영화의 촬영 때 준비(스탠바이)와 시작의 신호에 이용하면 편리한 신호 램프를 소개해 보자.

◈ 원리와 동작

모국의 스위치 조작으로 자국에는 녹색 램프와 적색 램프가 전환되고, 녹색 램프 때는 작은 버저 소리도 낼 수 있게 했지만, 이 버저는 필요 없을 때는 자국의 버저 스위치로 꺼 둘 수도 있다. 이와 같은 2개의 신호를 자국으로 보내기 위해서는 3개의 선을 잇는 것이 보통이지만, 이 세트에서는 다이오우드의 특성을 이용하여 2선식으로 해 버릴 수 있고, 가는 비닐 평행 코오드나 벨 코오드를 쓸 수 있는 것이 특징이다. 여기에 소개하는 세트에서는 모국에도 전환을 확인하기 위한 작은 녹색과 적색의 표시등을 붙여 놓았는데, 모두 발광 다이오우드로서 소전류이므로 장시간이라도 안심하고 이용할 수 있을 것이다.

◈ 부품에 대하여

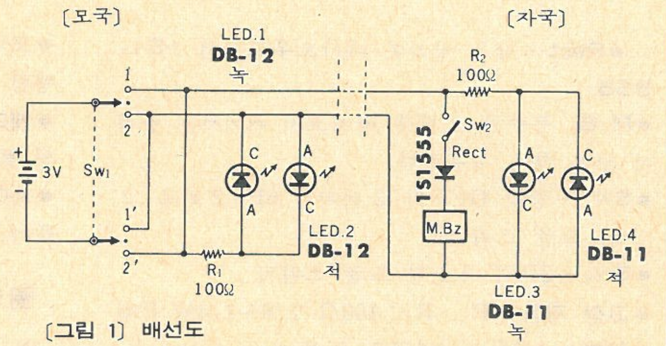
● **표시 램프**…브래킷 등 발광 다이오우드 표시등이다.

LED · 1…소형으로서 DB-12의 녹색

LED · 2…같은 DB-12의 적색

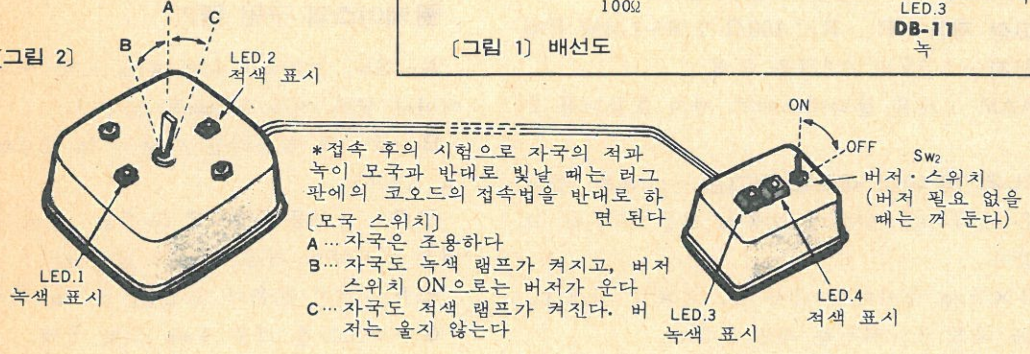
LED · 3…대형으로서 DB-11의 녹색

LED · 4…대형으로서 DB-11의 적색



〔그림 1〕 배선도

〔그림 2〕



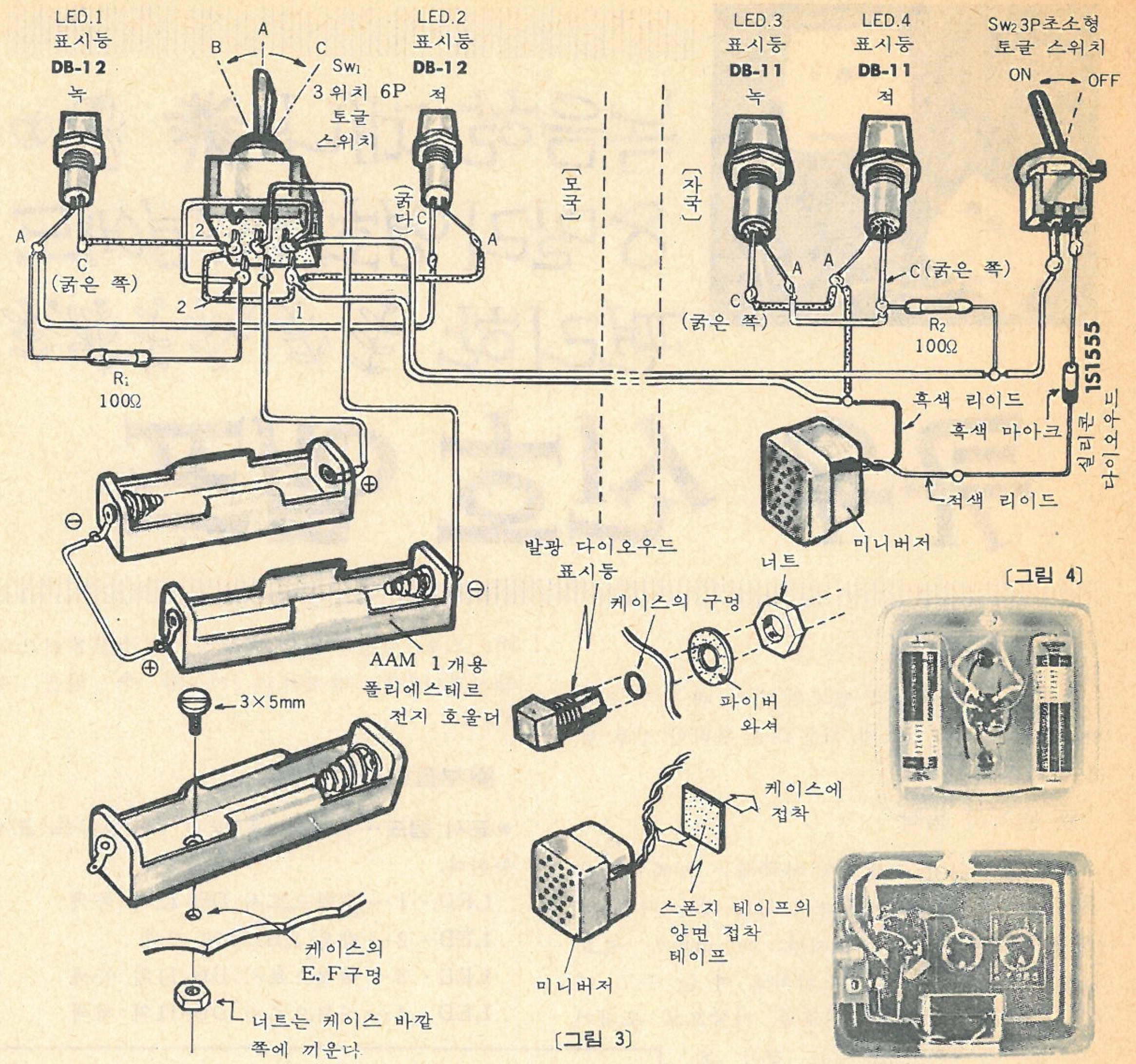
*접속 후의 시험으로 자국의 적과 녹이 모국과 반대로 빛날 때는 러그판에의 코오드의 접속법을 반대로 하면 된다

〔모국 스위치〕

A…자국은 조용하다

B…자국도 녹색 램프가 켜지고, 버저 스위치 ON으로는 버저가 운다

C…자국도 적색 램프가 켜진다. 버저는 울지 않는다



〔그림 3〕

〔그림 4〕

●**Rect**…작은 실리콘 다이오우드로서 1S1-555

●**M.B₂** 특수한 소전류 버저로서 여기서는 받침이 없는 형을 사용했다.

●**Sw₁**…중앙 OFF의 3위치형 6P(2회로 2접점) 토글 스위치

●**Sw₂**…2P의 초소형 토글 스위치

●**고정 저항**…R_1, R_2 : 100Ω 1/8~1/4W P형

●**전지**…1.5V의 AAM을 2개

AAM 1개용 폴리에스테르 전지 호울더를 2개

●**1L2P의 미니 세로형 러그판**…그림과 같이 작은 것이지만, 없으면 보통의 형을 구부려 고정한다.

●3×5mm 접시머리 나사 2. 3×5 비스 1. 3mm 너트 3. 배선용 비닐선 50cm

●모국과 자국을 연결하는 선으로서 가는 비닐 평행 코오드나 벨 코오드를 목적에 맞추어 수m

●**케이스 A**…모국용으로서는 그림과 같은 치수의 플라스틱 케이스

●**케이스 B**…자국용으로서 그림과 같은 치수의 플라스틱 밀폐용기를 이용한다.

◈ 케이스의 구멍 뚫기

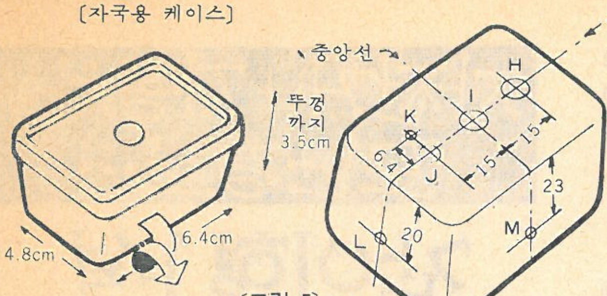
A…Sw_1 고정용으로서 4mm 드릴 구멍을 리이머나 줄로 지름 6.5mm로 넓힌다.

B…Sw_1의 발톱쇠를 끼울 구멍. 2.2mm 드릴로 뚫는다.

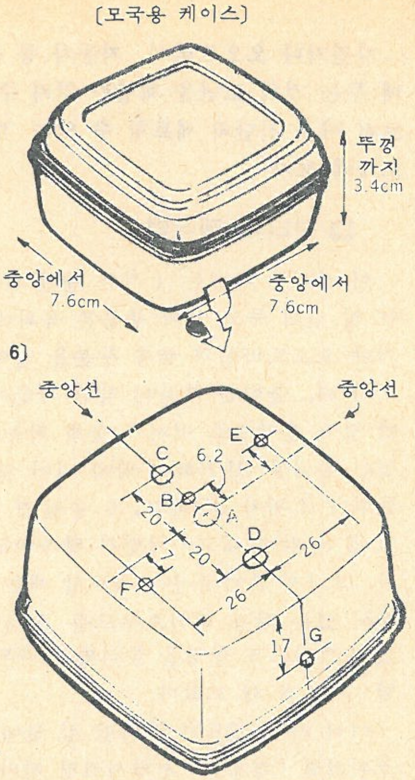
C.D…표시등 **DB-12** 고정용, 4mm 드릴 구멍을 리이머로 지름 6mm로 넓힌다.

E.F…전지 호울더 고정용, 3.2mm 드릴.

G…코오드를 끼울 4mm 드릴 구멍.



〔그림 5〕



〔그림 6〕

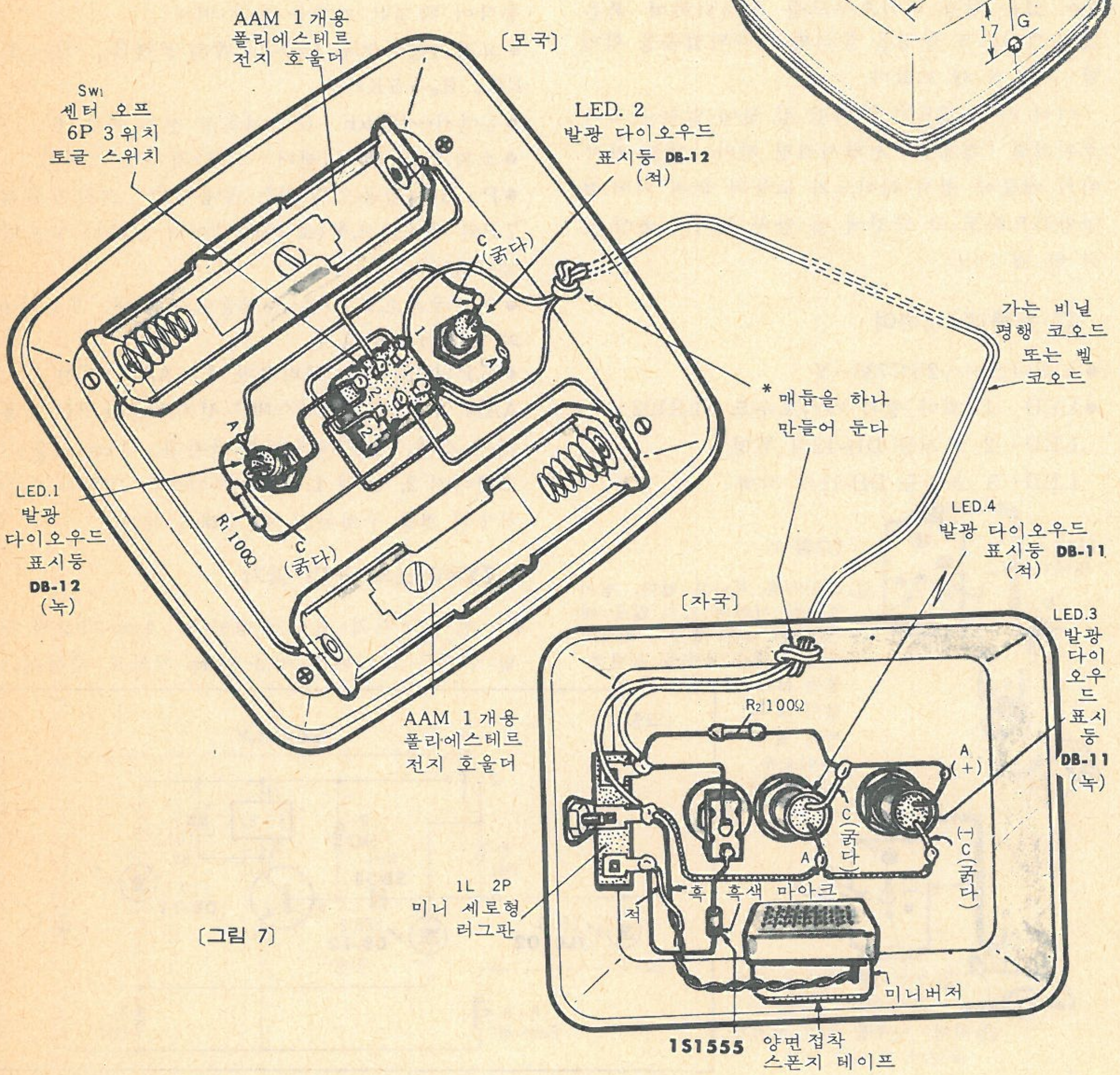
H. I…표시등 DB-11의 고정용 4 mm 드릴 구멍을 리이머나 줄로 지름 8 mm 정도로 넓힌다.

J…Sw_2의 고정용으로서 4 mm 드릴 구멍을 리이머나 줄로 지름 5.2mm 정도로 넓힌다.

K…스위치의 발톱쇠용으로 2.2mm 드릴 구멍.

L…러그판 고정용 3.2mm 드릴 구멍.

M…코오드를 끼울 4 mm 드릴 구멍.



〔그림 7〕

자전거나 자동차의 도난경보…

간이형 1석 전자방범버저

자전거나 오오토바이, 자동차 등 옥외나 차고에 두는 것의 도난을 재빨리 알려 주는 경보장치로서 아주 간단히 세트할 수 있는 방범 버저를 소개해 보자

◘ 원리와 제작법

이 장치의 본체는 1석의 단선 버저인데 본체는 집 안에 두고 검지 부분은 옥외에 내어 자전거나 오오토바이의 금속 부분을 붙인다.

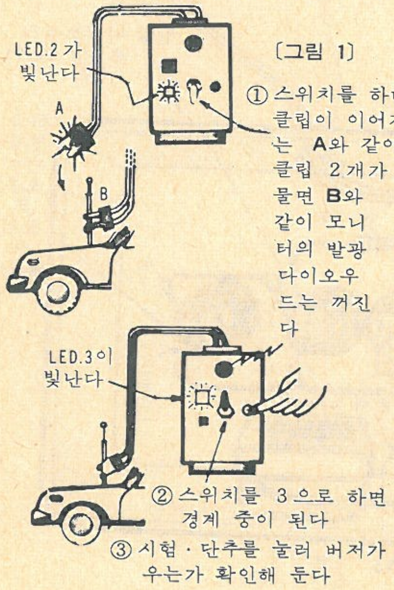
이 때, 붙이는 부분이 약간 녹슬어 있거나 하면 접촉 불량으로 버저가 울게 되는데, 집 안에 있는 본체를 OFF하여 밖에 내어 잇고, 또 집에 들어가 스위치 ON하고, 또 울릴 것 같으면 한번 더 틀어 밖에 내고…이렇게 왕복해도 당할 수 없다. 그래서 본기에서는 세트할 때는 검지 클립에 붙어 있는 발광 다이오우드를 모니터하여 붉은 빛이 꺼지도록 클립을 물리면 접속되었음을 확인할 수 있게 해 보았다.

이리 하여 세트가 끝나면 집 안에 있는 본체의 스위치를 「경계」로 전환시키면 된다. 단선 버저이기 때문에 검지 리이드가 도둑의 눈에 띄어 절단당하드라도 그 순간에 집 안의 버저가 울어 알려 줄 것이다.

◘ 부품에 대하여

- 트랜지스터…2SC735－Y
- LED・1 꼬마 발광 다이오우드 TLR102
  LED・2 표시등 DB-12의 투명
  LED・3 표시등 DB-11의 적색

〔그림 1〕

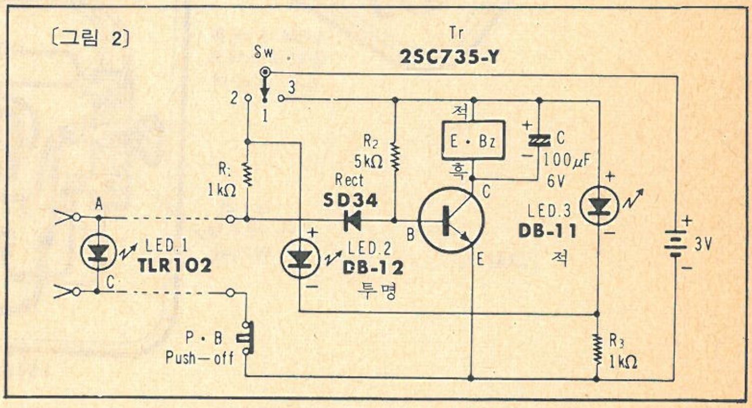


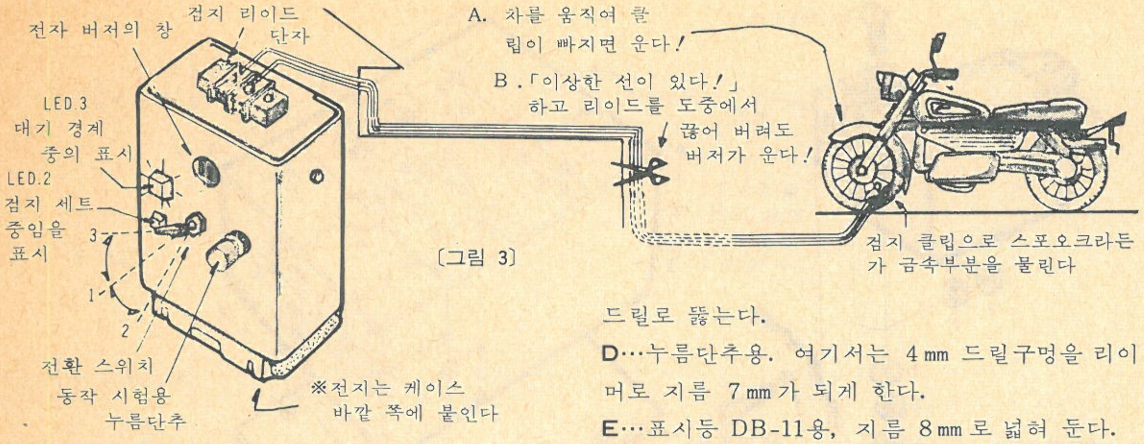
- Rect…게르마늄 다이오우드 NEC의 SD 34
- E・Bz…트랜지스터식 소전류 전자 버저로서 동작이 확실한 기구용 전자 버저
- 고정저항…모두 1/4～1/8W의 P형(R_1, R_3…1KΩ, R_2…5KΩ)
- 콘덴서…100μF・6V 세로형 전해 콘덴서
- 스위스…3위치(센터・오프)의 토글스위치
- P・B 시험용으로 하는 누름단추 스위치로서 2P의 푸시오프형(보통때 이어져 있다가 누르면 떨어진다)
- 검지극용으로 작은 악어클립을 2개, 1L 4p의 TV 러그판 1개.
- 5P의 홈 있는 평러그판 1, AAM 전지 2, AAM 2개용 폴리에스테르 전지호울더 FC-1용 전지 스냅, 2P 나사 있는 단자판, 1㎝ 모울드 스페이서 2, 소형 L쇠 2, 케이스는 그림과 같은 치수의 것을 구하든지 자작해서 쓴다.

◘케이스의 구멍 뚫기

A…전자 버저의 소리 구멍인데, 4㎜ 이상의 드릴 구멍을 리이머로 지름 14㎜ 정도로 넓힌다.

〔그림 2〕





〔그림 3〕

B… 3 위치 토글스위치용, 4 mm 드릴 구멍을 리이머로 6.5mm가 되게 한다.

C. 토글스위치의 발톱을 끼울 구멍인데, 2.2mm 드릴로 뚫는다.

D…누름단추용. 여기서는 4mm 드릴구멍을 리이머로 지름 7mm가 되게 한다.

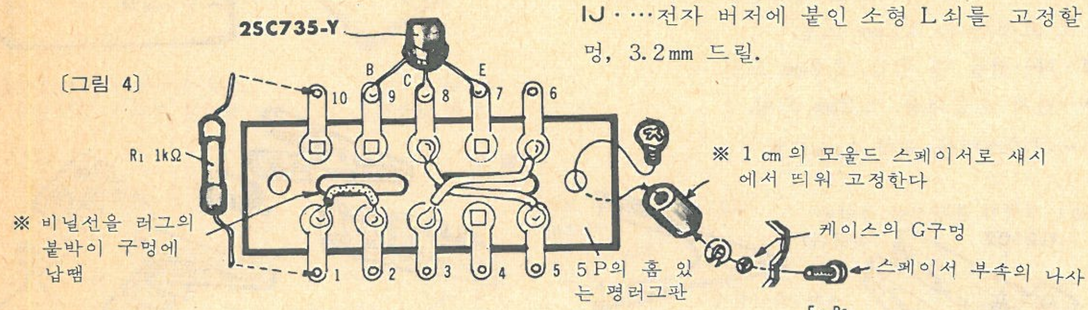
E…표시등 DB-11용, 지름 8mm로 넓혀 둔다.

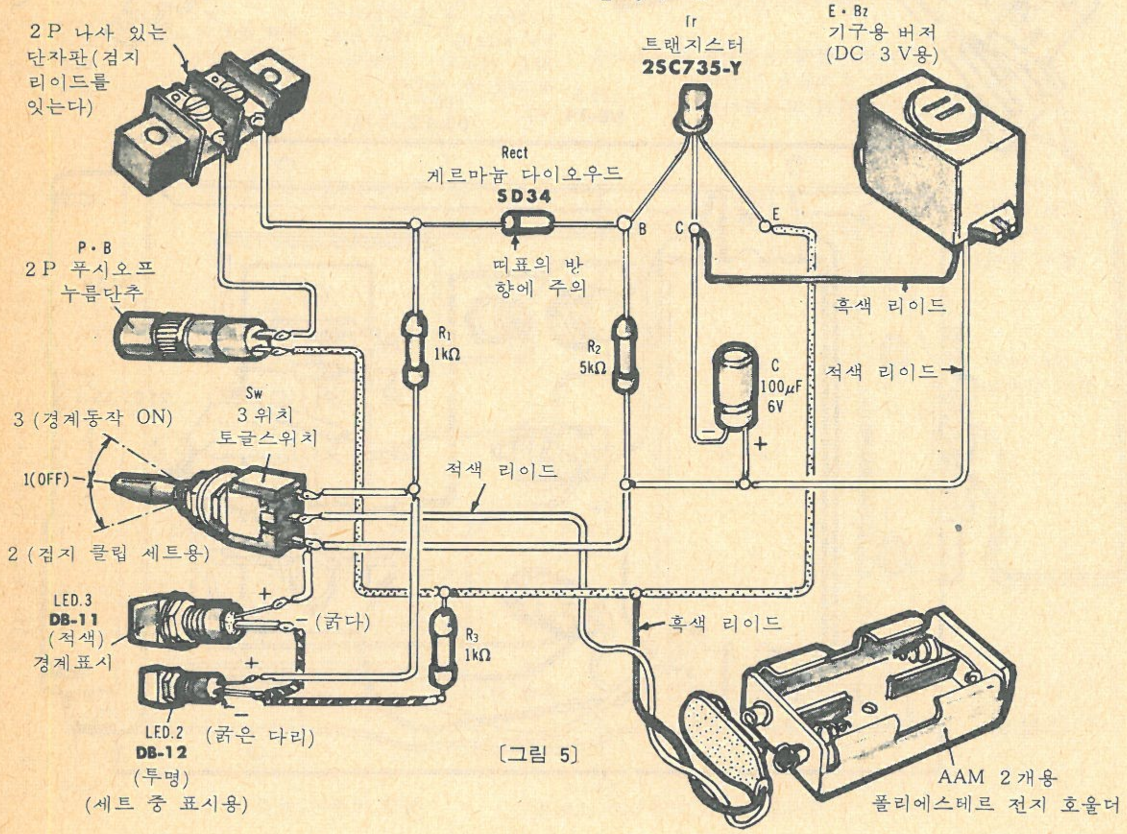
F…표시등 DB-12용, 지름 6mm

G · H…평러그판에 〔그림 4〕와 같이 고정한 모울드 스페이서를 나사로 고정할 구멍. 3.2mm 드릴.

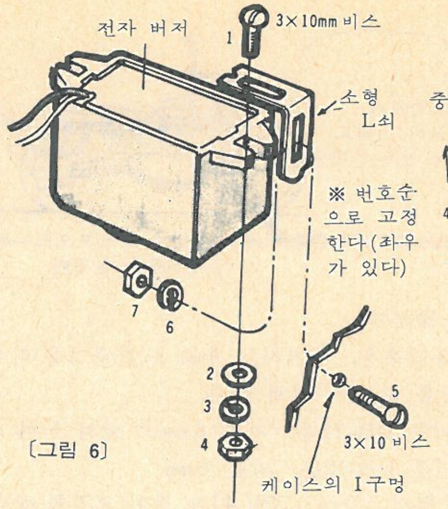
IJ · …전자 버저에 붙인 소형 L쇠를 고정할 구멍, 3.2mm 드릴.

〔그림 4〕

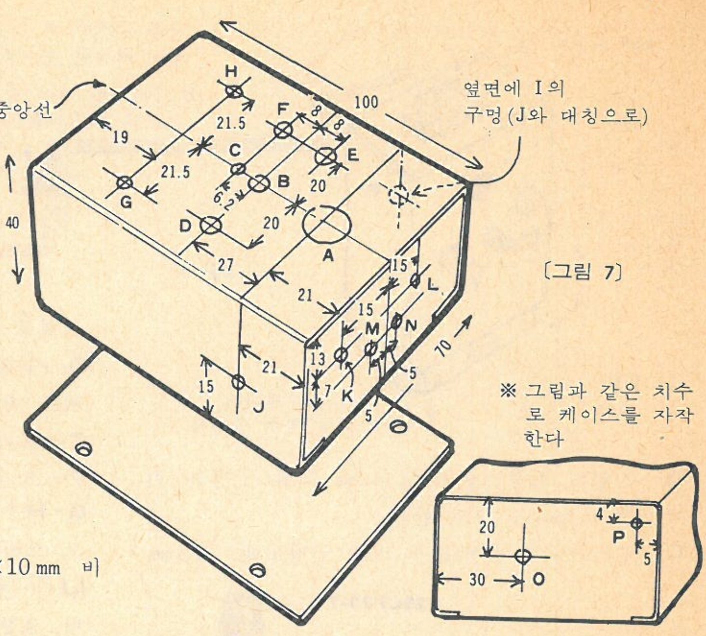




〔그림 5〕



〔그림 6〕



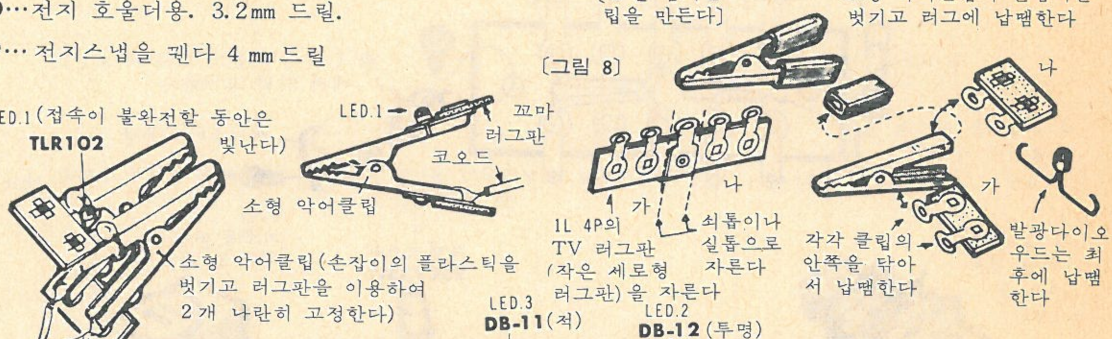
〔그림 7〕

K · L… 2P의 나사 있는 단자판을 3 ×10 mm 비스로 고정한다. 3.2 mm 드릴.

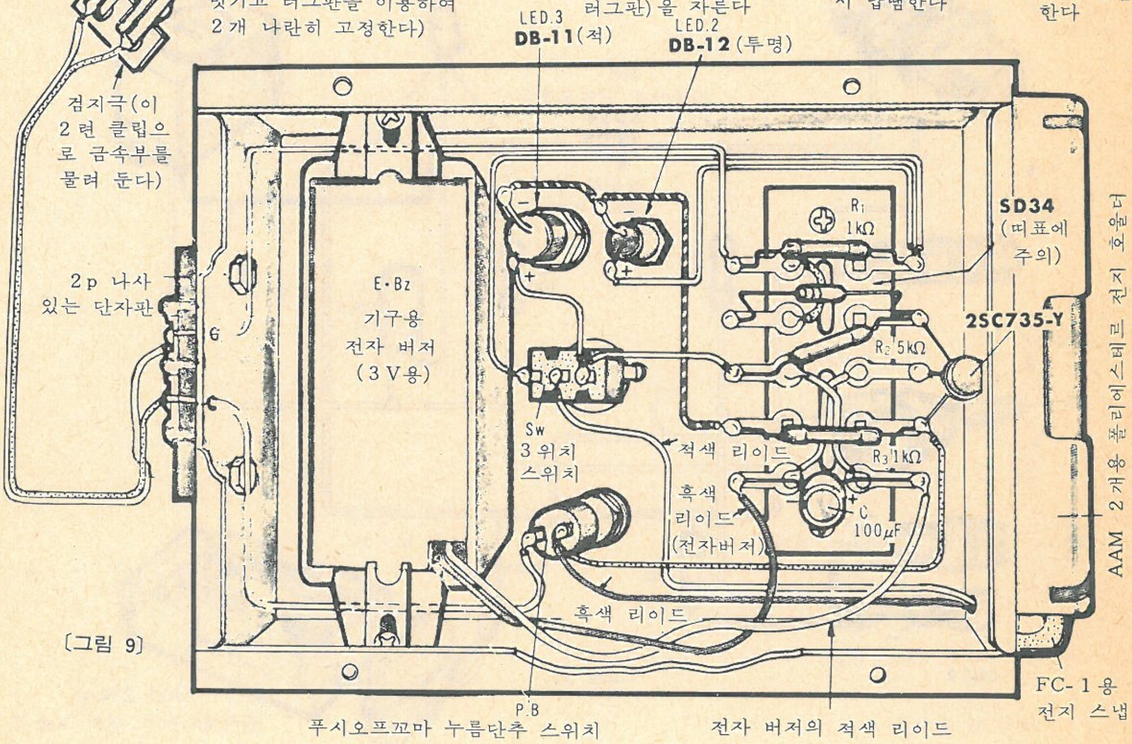
M · N…선을 꿸 구멍. 3.2 mm 드릴.

O…전지 호울더용. 3.2 mm 드릴.

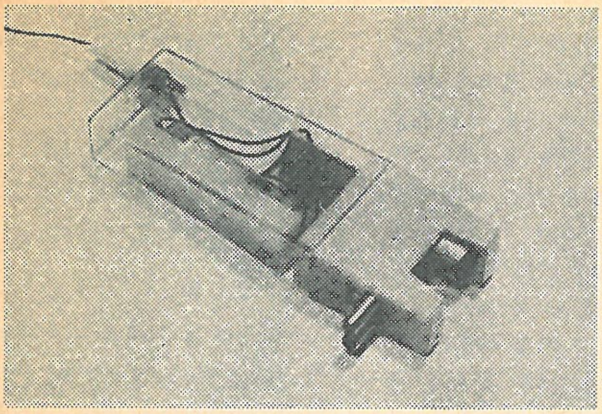
P… 전지스냅을 꿴다 4 mm 드릴



〔그림 8〕



〔그림 9〕



2석 FM 와이어리스 마이크의 제작

자, 회로가 간단하고 실용적인 FM 와이어리스마이크의 제작을 해 보자. 다만, 케이스에 들어가고 안 들어가고는 여러분의 공작에 달려 있다.

회로의 설명

와이어리스마이크는 읽어서 글자 그대로 마이크로폰과 앰프 사이의 코오드를 없이 해서 쓰는 것인데, 이용범위가 넓은 편리한 것이다.

본기에 있어서는 마이크로폰에 엘렉트릿 콘덴서 마이크(ECM) 유닛을 사용하여 우선 첫 단의 트랜지스터 2SC732에 입력하여 전압증폭된다. 이 증폭회로는 일반적인 이미터 접지형으로 되어 있다.

다음 단의 트랜지스터 2SC383은 76~90MHz의 FM 방송 밴드의 VHF 전파를 작성하기 위한 발전회로이다. 여기서는 트랜지스터는 베이스 접지로 쓰이고 있다. 베이스 접지는 출력 임피이던스가 높아지기 때문에 출력(콜렉터) 쪽에 높은 임피이던스의 회로가 접속될 경우에 사용된다. 본기에서는 콜렉터에 공진회로가 접속되고, 이 병렬공진회로의 임피이던스는 공진 주파수에서는 매우 높아지는 성질을 가지고 있기 때문이다.

다음에 공진 회로를 보자. 코일과 10pF의 콘덴서 외에 다이오우드 1S2094가 병렬로 접속되어 있는데, 이 다이오우드는 가변용량 다이오우드라 불리는 것으로서, 다이오우드의 양 단자간에 가해지는 역방향 전압의 크기에 따라 내부의 정전 용량이 변화되는 성질을 가진 것이다.

소용량의 바라콘과 같은 작용을 한다.
즉 입력신호를 적당히 증폭하고, 그 신호를 가변용량 다이오우드에 가함으로써 FM 변조하려는 것이다.

부품에 대하여

본기에 사용한 부품에 대하여 설명해 보자.

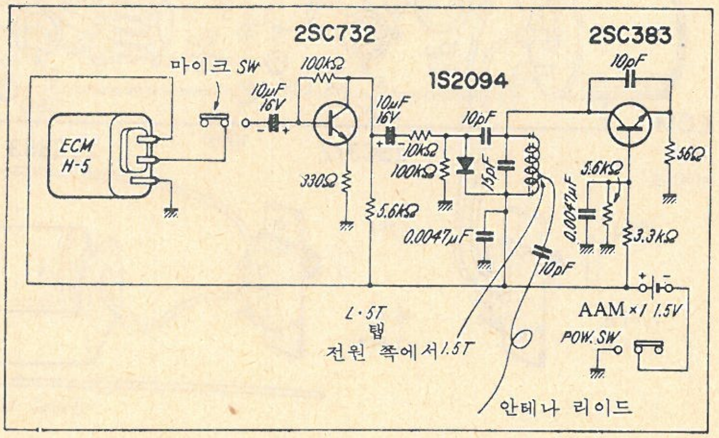
• **트랜지스터**……저주파 증폭단은 일반적인 2SC372, 2SC732 등이 쓰인다. 고주파 발진단에는 FM 라디오 및 VHF TV용의 2SC383 등이 쓰인다.

• **가변용량 다이오우드**…… TV의 AFC용으로서 1S2094 를 사용했다.

• **마이크로폰**…… 1.5~ 3V용의 ECM 유닛을 사용한다. 메이커 등에 따라 외형, 리이드선의 형식이 다르지만 3단자형의 것이 사용하기 쉬울 것이다. 본기에서는 H - 5 라는 것을 사용했다.

• **저항**…… 본기에서는 1/8W의 소형이 좋을 것이다.

• **콘덴서**…… 모두 세로형을 사용하되 케미콘 이외에는 50WV 내압의 세라믹 콘덴서를 사용한다.



• **기판**…… 만능기판을 잘라서 쓰든가 자작해도 된다.

• **코일**은 자작한다. 0.8φ정도의 포르말 또는 에나멜선을 30㎝정도 준비하기 바란다. 그리고 7㎜각 코일 보빈 중의 페라이트 코어(연분홍빛 또는 녹색)를 쓰기 위해서 준비하기 바란다.

• **전지 호울더**…… 사용하는 케이스의 크기에 따라 전지의 종류를 선택하지 않으면 안 되지만, 본기에서는 AAM 건전지를 사용했기 때문에 AAM 용의 나일론제를 사용했다. 수은 전지를 사용할 경우에는 호울더는 자작하지 않으면 안 된다.

• **케이스**…… 초콜렛 등의 과자통이나 염화 비닐 파이프 등 적당한 것을 찾아 쓰기 바란다.

제 작

먼저 코일의 제작부터 시작한다. 7㎜각 코일 보빈부터 페라이트코어(약 3.5φ)를 떼고, 코어의 피치를 이용하여 0.8φ 정도의 포르말 또는 에나멜선을 5회 감아서 만든다. 리이드선의 양 끝은 칼이나 줄 등으로 절연을 잘 벗기고 납도금을 해 둔다.

다음에 기판을 만드는데, 사용하는 케이스의 안 지름 치수에 맞추어 만능기판을 잘라서 만든다. 케이스의 치수에 따라서는 기판의 끝에서부터 잘라서는 부품을 다 실을 수 없을 때가 있다. 본기에서는 기판의 중간을 자르고 부품 고정용 구멍의 수를 5×23의 치수로 해 놓았다.

각 부품의 고정 및 배선은 실체배선도를 참고하여 하면 될 것이다. 트랜지스터, 가변용량 다이오우드, ECM은 전극 배치를 잘 확인하기 바란다.

기판상에 각 부품을 고정 했으면 스위치, 안테나용 잭의 배선을 한다. 본기에서는 케이스에 원래 적당한 구멍이 뚫려 있었기 때문에 전원 스위치와 마이크용 스위치에 슬라이드 스위치를 사용했는데 케이스를 가공하기가 어려울 경우에는 마이크용 스위치를 생략하고, 전원 스위치만으로 하고, 이 스위치도 안테나용 잭의 접점을 이용하도록 하면 스위치는 필요 없게 된다.

잭의 접점을 이용하려면 플러그를 삽입했을 때 떨어지는 접점을 라디오펜치로 반대가 되게 구부리고, 플러그를 삽입했을 때 닫기도록 하고, 실체배선도 속에 사용되어 있지 않은(칩 : 호트 쪽) 두 단자를 스위치의 단자로서 배선 하면 좋을 것이다.

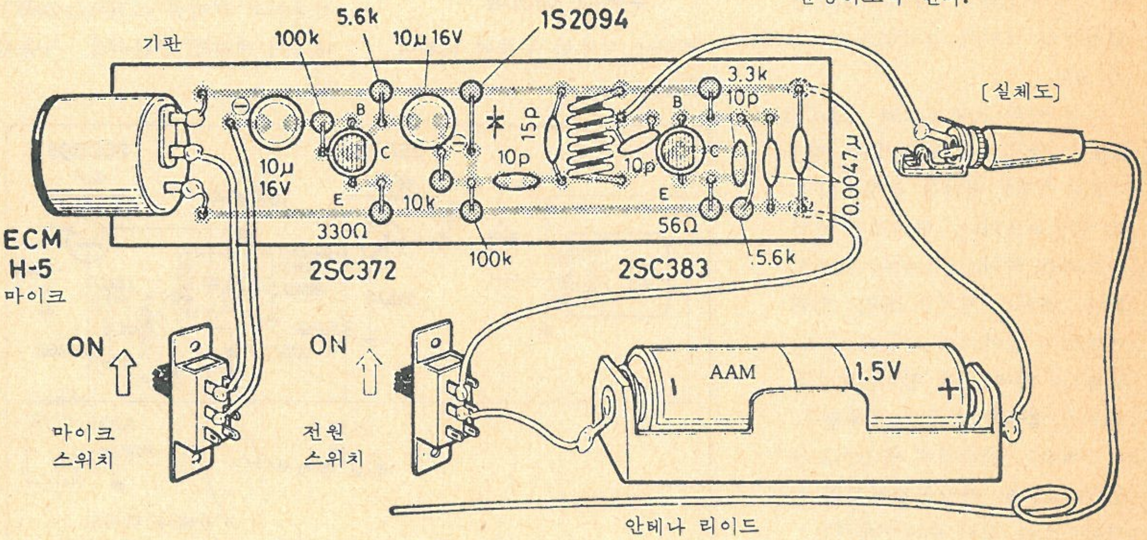
안테나 리이드는 좀 가는 비닐선 40㎝를 플러그의 슬리이브(바깥 쪽)에 배선하면 끝난다.

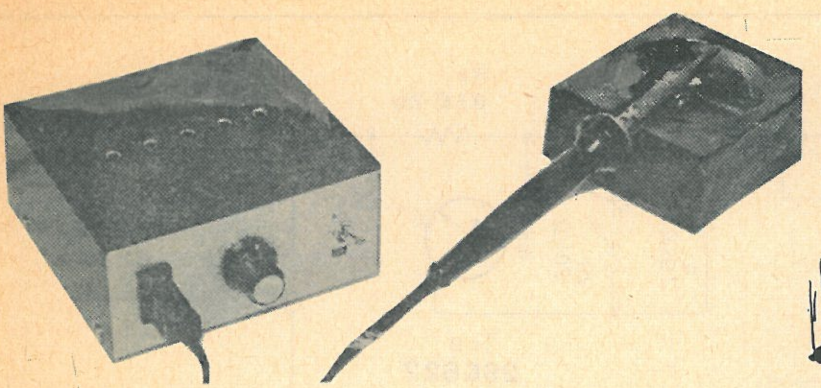
조 정

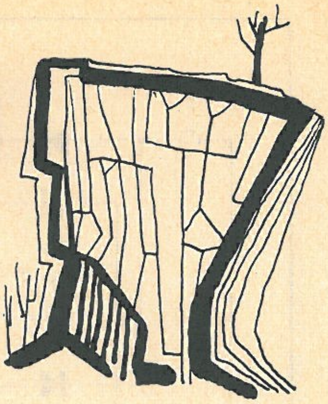
케이스에 넣기 전에 동작 점검과 조정을 해 둔다. FM을 수신할 수 있는 라디오 등을 준비하여 본기를 라디오 가까이에서 동작시키고, 라디오의 다이얼을 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 서서히 돌려서 삐이 하는 하울링을 일으키는 주파수를 찾는다. 만일 좋지 않으면 테스터를 준비하여 전지의 한쪽을 호울더에서 떼고 동작 전류를 점검해 보자. 2～3㎃ 정도가 흐르고 있을 것이다.

다음에 손 끝을 코일의 트랜지스터 쪽에 대어서 그 때의 전류가 변화하면 발진회로의 동작은 OK이므로 코일의 코어를 조금씩 오른쪽 또는 왼쪽으로 돌리고 주파수의 조정을 해 보자.

그리고 발진 주파수가 방송 주파수에 가까울 경우에도 같은 식으로 하여 방송이 없는 주파수에 맞추기 바란다. 케이스에 넣어 완성하도록 한다.







간단히 만들수 있는 2석 전류조정기

> 여러분이 독서를 할 때를 위해서는 조도의 조정에 쓸 수 있고, 공작을 하는 데는 PC판 등 납땜의 능률을 향상시키는 2석으로 만드는 전류 조정기(전력 콘트롤러)를 소개해 보자.

영화관 등의 막이 열릴 때, 조명이 차차 어두워지는 것을 잘 알고 있을 것이다. 그와 같이 전력을 조정하는 원리로 납땜인두의 온도 조절이나 전등의 밝기를 조정하려는 것이다. 트랜지스터를 사용했기 때문에 접속 부하의 범위는 30~100W가 쓰인다.

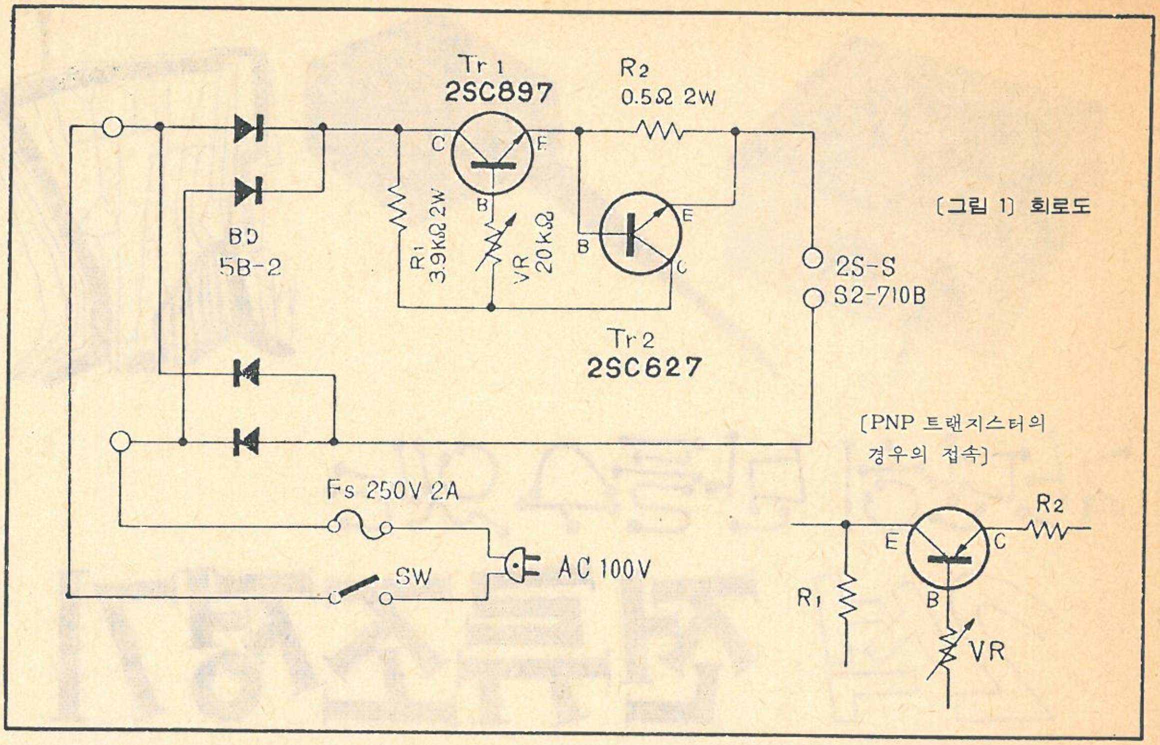
잘못 하여 큰 부하를 접속하거나 순간적으로 단락해도 좋고, 보조회로가 작용하여 장치를 망그러뜨리지 않게 해 준다.

회로에 대하여

〔그림 1〕을 보자. 흔히 볼 수 있는 회로이다. 직류 안정화 전원회로와 비슷하다. 원리적으로는 같은 것이다. 직류 안정화전원에서는 제어 트랜지스터 Tr①의 베이스전압을 기준전압에 의하여 항상 일정하게 유지하고, 출력에 나타나는 전압을 일정하게 하고 있지만, 이 전류조정기에서는 Tr①의 베이스전류를 조정함으로써 출력 부하에 흐르는 전류를 조정하게 되어 있다. 출력전압은 100V의 직류이므로 사용할 때는 극성과 전압을 주의하기 바란다.

부품표

트랜지스터 2SC897(Tr_1), 2SC627(Tr_2) ······ 각 1
브리지다이오우드 5B-2 ······ 1
저항(R_1) 산화금속 피막저항기 3.9KΩ 12W ······ 1
(R_2) 권선저항기 0.5Ω 2W ······ 1
볼륨 RV 30Y 40RB20KΩ ······ 1
스위치 토글스위치 250V 3A ··· 1
퓨우즈 호울더 250V 6A 소형 ··· 1
퓨우즈 250V 2A 소형 ······ 2
전원 코오드 250V 10A ······ 약간
2P 소켓 S2-710B ······ 1
1P 단자 ······ 1
방열기 구멍 뚫린 것 ······ 1
케이스 ······ 1
VR용 눈금판 스핀 38φ ······ 1
손잡이 ······ 1
고정부시 6φ 안지름, 비스, 너트, 와셔 등.

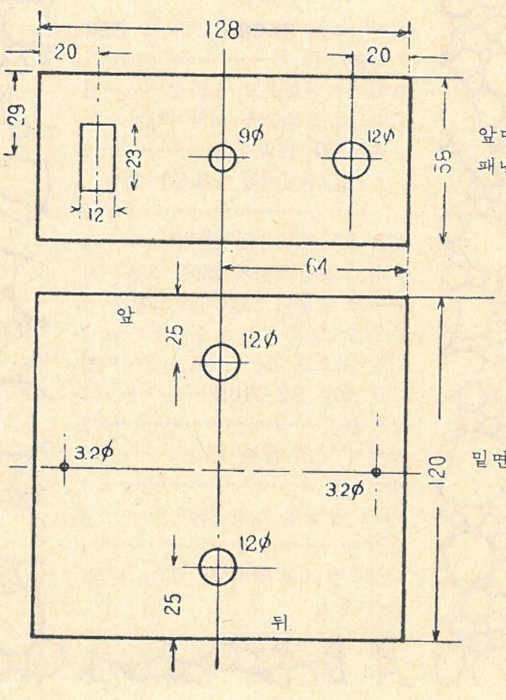


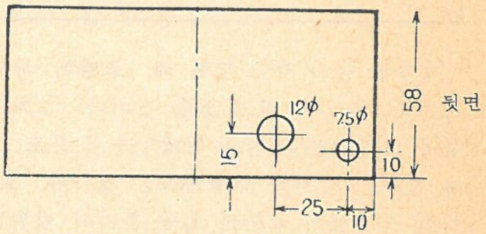
〔그림 1〕 회로도

그러면 〔**그림 1**〕부터 100V AC를 직접 브리지 다이오우드 5 B-2 에 입력하고 있다. 여러분이 사용하는 기구(납땜인두 등)의 정격 전압이 100 V로 되어 있고 트랜스를 넣을 필요도 없기 때문에 트랜지스터로 해 놓았다.

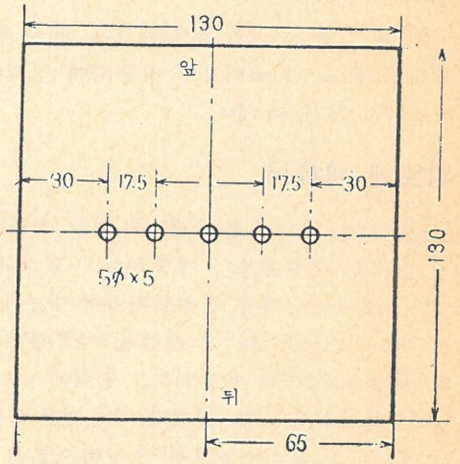
트랜지스터는 **2SC897**과 **2SC627** 중 내압형인 것을 사용하는데, 이것과 비슷한 특성이라면 사용할 수 있을 것이다. (Tr의 대체 가능품 **2SC898, 2SC862, 2SC885, 2SC886, 2SC887, 2SC888** 등) Tr 1 의 **2SC897**

〔그림 2〕 케이스 섀시부 구멍 뚫기 치수





케이스 커버 구멍 뚫기 치수



은 NPN형의 트랜지스터이지만, 편이상 PNP 형 밖에 입수할 수 없을 때는 콜렉터와 이미터를 〔그림 1〕과 같이 거꾸로 접속하여 사용하기 바란다. 그리고 2S에 계속되는 부호는 D형(PNP형에서는 A또는 B형)이라도 좋다.

이 회로에서는 Tr 1 의 베이스전류를 가감하여 전력조정을 하고 있기 때문에 베이스와 저항 R_1 사이에 볼륨 VR를 넣어 조정할 수 있게 하고 있다. 이 볼륨의 저항값을 더 큰 것으로 바꾸면 접속 부하는 30W 이하짜리가 조정할 수 있게 된다.

그러나 볼륨을 시계 바늘의 진행방향으로 돌려감에 따라서 부하전류가 급격히 증가하게 되고, 조정하기 어렵게 되므로 접속 부하가 작은 기구를 사용할 경우 등에 하면 좋을 것이다.

부주의로 부하 접속을 잘못 하여 100W 이상의 기구를 이어도 2A 이상 흐르지 않도록 전류제한을 하는 보조회로가 트랜지스터 Tr_2와 저항 R_2에 의하여 동작한다. 보통 때는 동작하지 않지만 만일의 경우에 도움이 되는 것이다.

부품에 대하여

여기서 사용하는 부품은 일반적인 것뿐이므로 모으기가 쉬울 줄 안다. 하나씩 하나씩 틀림 없이 확인하면서 구입하기 바란다.

조립 공작

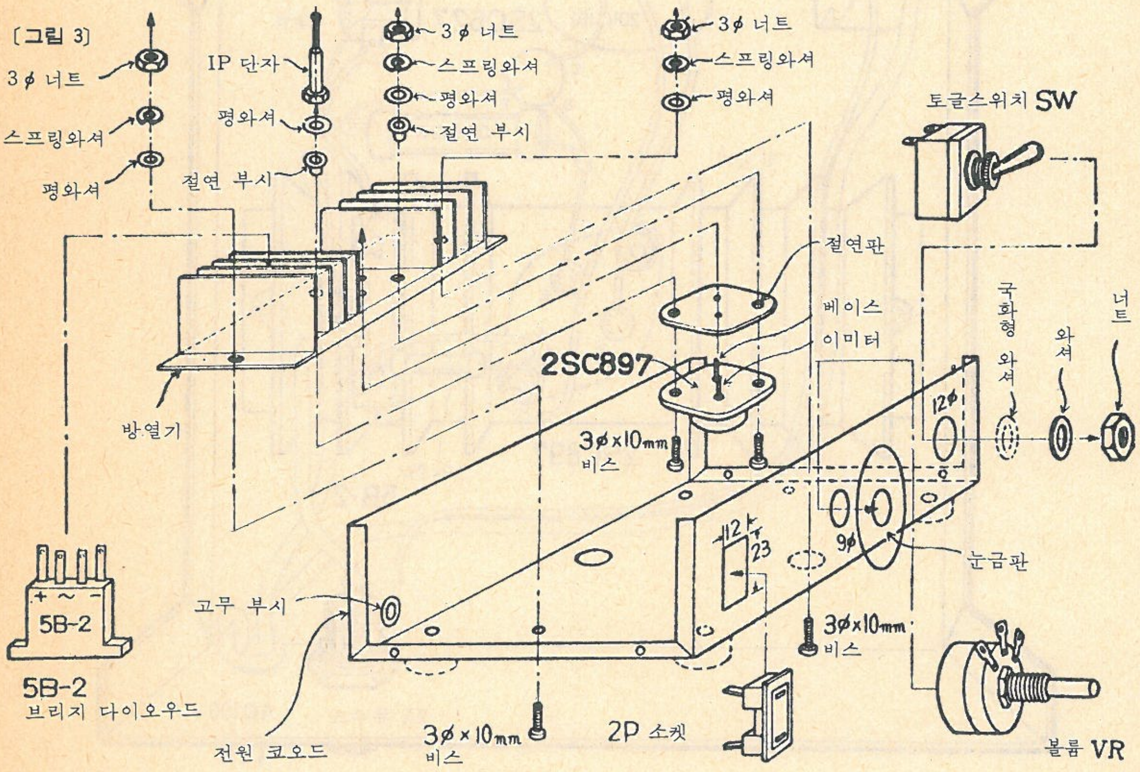
작업은 차례를 생각하면서 해 가면 빠르고, 또 깨끗이 된다. 필요한 공구는 책상의 오른쪽 끝에 정리해 두고, 책상의 가 쪽에 비닐테이프를 붙여두면 케이스 등에 줄로 쓸 때 미끄럼을 멈출 수 있어서 좋다.

그러면 방열기에 트랜지스터 **2SC897**을 고정하는 것부터 시작해 보자. 트랜지스터의 고정 구멍을 잘 점검해 보자. 구멍의 주위에 괴깔(꺼칫하게 일어난 것)이 나와 있으면 커터나이프로 깨끗이 깎아 버린다.

방열기의 다리가 있는 쪽이 트랜지스터 고정면이 된다. 트랜지스터의 절연판 양면에 실리콘그리이스를 바르고 〔그림 3〕에 보인 것과 같이 트랜지스터를 고정하기 바란다. 1P단자의 고정은 트랜지스터의 이미터·베이스를 중심으로 하여 면적이 넓은 쪽에 고정한다. 트랜지스터를 고정할 때는 비스를 꼭 죄기 바란다.

다음에 브리지 다이오우드 5B-2를 방열기에 고정하되, 세메다인 하이슈우퍼를 사용하여 1P단자 쪽의 주름의 한가운데에 ⊕의 출력단자가 1

〔그림 3〕



P 단자 쪽이 되게 고정한다.

케이스의 가공…케이스의 표면에 붙여 놓은 비닐의 막을 벗기지 않고, 그 위에서 〔그림 2〕의 치수를 힘을 너무 넣지 않도록 하면서 보올펜이나 돗바늘로 금을 긋는다. 구멍을 뚫을 곳에는 반드시 펀치를 친 다음 구멍을 뚫기 바란다. 각 구멍은 한가운데에 10㎜ 정도의 구멍을 뚫은 후에 평줄로 쓸어서 각구멍으로 다듬는다.

뚫은 구멍의 피깔은 깎고, 작은 구멍일 경우에는 큰 드릴로 피깔을 없앤다.

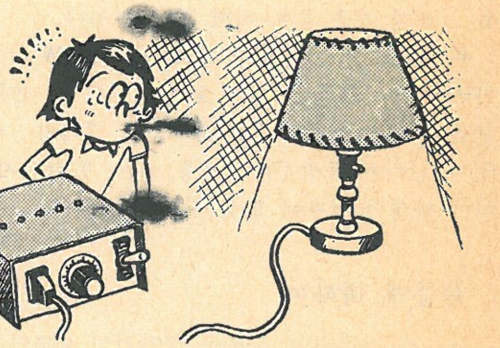
부품의 고정…축이 긴 볼륨일 경우, 케이스에 고정하여 패널면에서 축의 12㎜ 부분을 매직으로 표시를 하고, 케이스에서 떼고 축을 바이스 등으로 고정하여 자른다.

볼륨의 눈금판 고정은 위치가 굽어지지 않도록 하기 바란다. 스위치, 2P, 소켓, 퓨우즈호울더, 고무 부시 등은 그대로 고정하고, 방열기를 케이스의 중앙에 3φ×10㎜의 비스 2개로 고정한다.

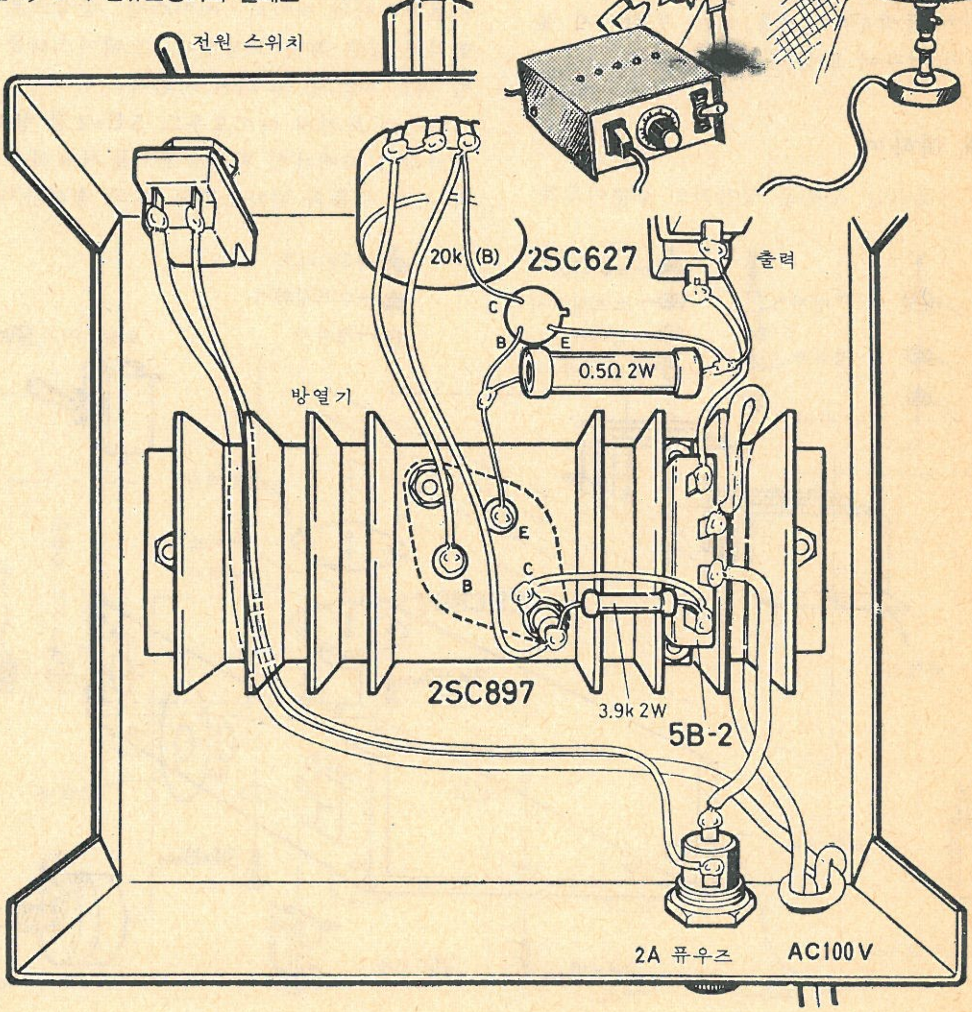
배선…트랜지스터 Tr2의 배선은 저항 R_2의 리이드 양 끝의 밑뿌리에 베이스와 이미터를 각각 감아서 납땜한다. 베이스 쪽의 리이드는 Tr_1의 이미터에 직접 납땜하고, 반대인 이미터쪽 리이드는 2P 소켓의 윗 단자에 납땜한다.

남은 Tr_2의 콜렉터는 볼륨(VR)의 단자 3번에 배선, 저항 R_1은 1P 단자와 브리지 다이오우드 ⊕단자 1번과 2번은 도금선 0.2φ 정도로 점퍼배선을 한다. 그 밖의 배선은 실체도를 참고하기 바란다.

그럼 완성이다. 회로를 잘 확인하고 전원을 넣어 보자!

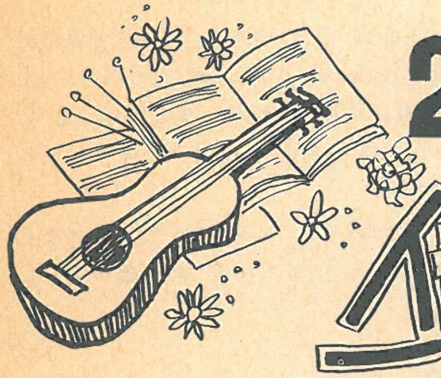


〔그림 4〕 2석 전류조정기의 실체도



기타아에도 쓸 수 있는





20W+20W 스테리오메인앰프

누구라도 만들 수 있는 쉬운 메인앰프를 소개해 보자. 음악 팬은 엘렉기타아를 2개 이어서 소리를 즐길 수 있다

회로에 대하여

회로는 표준적이고, 트랜지스터는 좌우 각각 6석씩이다. 소형의 단자판에 CR류를 끼워 넣고 배선도 단번에 알 수 있게 했고, 큰 새시에 여유 있게 짜 놓았으므로 초보자도 쉽게 조립할 수 있다. 한쪽 채널 20W의 출력이 있으면 가정용으로서는 충분하다.

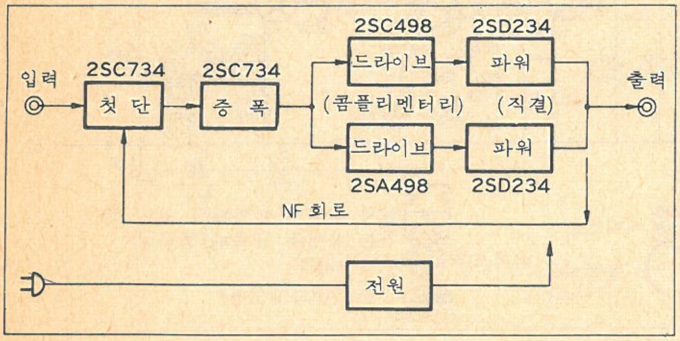
〔그림 1〕이 본기의 블록다이어그램이다. 첫단에 2SC734를 사용하고 2단째의 증폭에도 같은 2SC734를 사용했다. 드라이브단에는 2SC498, 2SA498을 사용했다.

이것은 콤플리멘털로 되어 있어서 전기적 특성은 같고, PNP형 NPN형의 차이가 있으므로 입력신호의 극성의 한쪽씩을 증폭한다. 즉, AB급 증폭의 위상반전의 역할을 하게 할 수 있다.

이 트랜지스터보다 내압(콜렉터, 베이스, 콜렉터, 이미터간)이 한단계 위의 것으로서 2SC497, 2SA497이 있다. 이러한 트랜지스터는 중전력 증폭용으로서 콜렉터손실 600mW짜리이다. 여기서 위상반전과 다음 단의 파워앰프의 드라이브의 역할을 겸하고 있는 것이다.

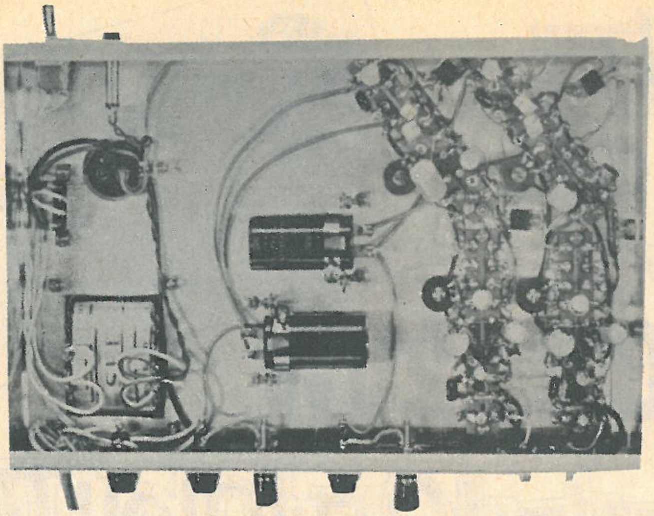
파워앰프에는 2SD234를 사용했다. 네모진 모양의 10㎜ 정도의 크기로서 등에 콜렉터의 방열판을 붙이고 있다. 이 고정은 비스 1개이므로 아마튜어에게 알맞다. 콜렉터 손실 25W의 트랜지스터이다. 이것을 콤플리멘터리단에 직결(직접 결합)하여 사용한다.

〔그림 1〕 본기의 블록다이어그램(한쪽 채널)



그러면 〔그림 2〕의 회로도에서 CR류에 대해서도 간단히 설명해 보자. R_1C_1은 입력용, R_2R_3은 첫단 Tr_1의 베이스, 바이어스용 블리이더저항, R_4C_2는 필터와 디커플(뒷단과의 결합을 방지한다)의 역할을 하고 있다.

R_5는 부하저항, C_4는 커플용, VR_1과 R_7은 Tr_2의 베이스 바이어스용 블리이더저항, VR_1이 가변형



〔사진 1〕 본기의 섀시 내부

으로 되어 있는 것은 중점 라인(VR_1～C_8 사이)의 전압을 조정(전원 전압 V_{cc}의 반으로 한다)하기 위해서이다.

$R_{10}C_7$은 이미터 안정화 저항과 바이패스용 콘덴서 R_6도 마찬가지지만, R_{17}과 함께 부귀환(피이드백)의 양을 조정하고 있다. C_6은 중화용(고역보상), VR_2는 파워앰프 **2SD234**의 무신호 전류(아이들 전류)를 조정하기 위해서이다.

이것에 의하여 클로스오우버 일그러짐(T_{r5} T_{r6} 2개의 트랜지스터의 특성을 합해서 푸시풀 동작시키면서 특성의 스커어트부가 직선이 아니기 때문에 특성의 접합 부분 가까이에 일그러짐을 일으킨다. 이 일그러짐을 크로스오우버 일그러짐 또는 노칭 일그러짐이라 한다.)을 감소시키기 위해서이다.

다이오우드 D_1～D_3은 온도 보상용, R_{12}는 중성점에 대하여 Tr_3 Tr_4의 접속이 다른 것을 보정하기 위한 것이다.

R_{11} R_{13}은 직결단 Tr_5 Tr_6의 베이스 바이어스를 주고, Tr_3 Tr_4의 이미터(콜렉터) 저항으로도 되어있다.

C_8은 출력 콘덴서, C_9R_{16}은 고역 보상(기생진동 방지)용이다. 퓨우즈 F_1은 파워트랜지스터 보호용이다.

C_{10} R_{17}은 부귀환 NF 회로이다. 이것에 의하여 직선성, 주파수 특성, 왜율, 잡음 등을 개선하고 있다.

그리고 전원회로는 〔**그림 3**〕에 보였다. 전원트랜스의 2차 쪽에 센터탭이 있느냐 없느냐로 2가지로 생각할 수 있다. (a)는 탭이 없을 때, (b)는 탭이 있을 때이다.

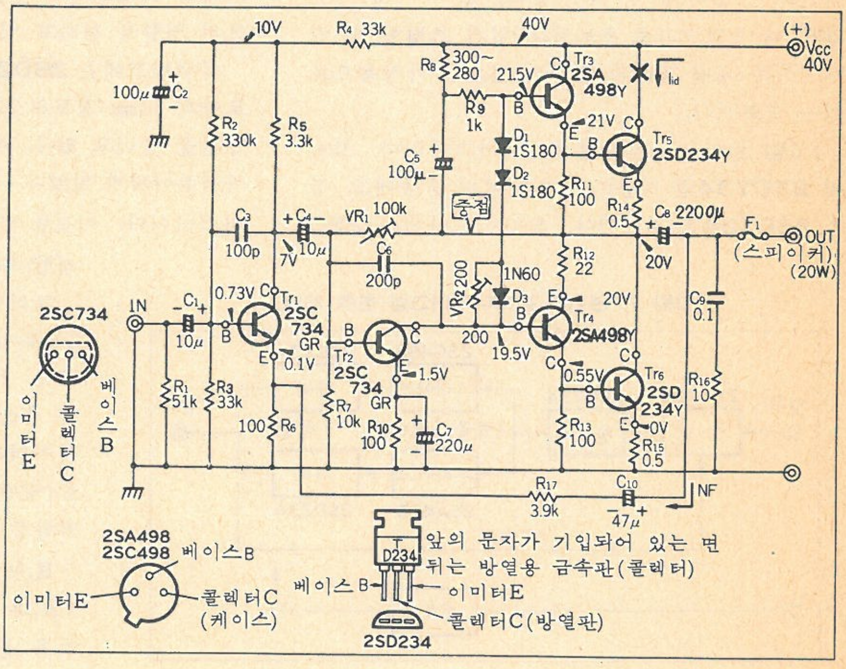
본기에서는 (a)로 되어 있다. 이것은 탭이 있거나 없거나에 관계 없이 쓸 수 있다.

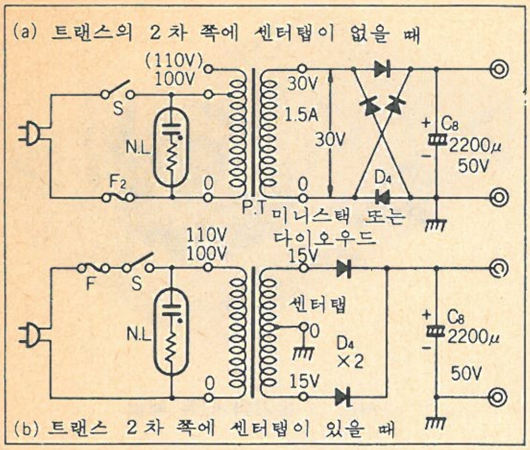
부품 수집

회로가 정해졌으면 이제 재미있는 쇼핑을 해 보자. 나중에 부품표에 실어 놓았으므로 참고하기 바란다. 부품은 모두 시판품이다. 콘덴서류는 내압이 커도 상관 없지만 대형이 되고, 값이 비싸지기 쉽다. 저항류는 와트수가 큰 것은 상관 없지만 이것도 대형으로 되면 값이 비싸지기 쉽다.

단자판(러그판)은 2열 10P형을 사용했지만 이것

〔그림 2〕 본기의 회로, 한쪽 채널은 같으므로 생략





〔그림 3〕 전원회로 2종

에 가까운 것이면 아무거나 된다. 가변저항은 16 mmφ 정도가 있으면 된다.

입력 단자는 핀잭형이고, 출력 단자는 군용 단자이다. 그러면 모두 갖추어졌는지?

조립과 배선

이제 부품의 쇼핑이 끝났으면 조립을 해 보자. 섀시의 크기에 맞추어 각 고정 부품의 배치(위치 정하기)를 한다. 〔그림 4〕를 보라. 본기의 섀시 치수도이다. 이 그림에서 각 부품의 배치 치수를 알 수 있다. 뒤에 있는 부품표나 실체도를 참고하기 바란다.

사용하는 부품은 같은 부류가 많이 나와 있으므로 실제로 사용하는 부품에 따라서 구멍 뚫기 치수가 약간씩 다를지도 모른다. 그럴 경우에는 여러분이 실제로 사용할 부품에 맞추어 섀시의 배치나 가공 치수를 정하도록 한다.

섀시의 가공은 두께가 1mm 정도의 알루미늄 섀시면 가공하기도 비교적 간단할 것이다. 줄이나 드릴, 핸드리이머, 핸드니블 등으로 고정 구멍을 가공한다. 전기 드릴이 있으면 작업이 능률적으로 깨끗이 된다. 트랜스의 고정 나사는 4mm 인데, 5mm 구멍을 뚫어 두면 고정할 때 약간만 수정하면 된다.

물론 정확하게 조금도 비뚤어짐이 없이 치수대로 구멍을 뚫어 가공할 수만 있으면 아무런 수정 없이 나사 구멍에 나사가 꼭 들어맞을 것이다. 그러나 초보자로서는 그렇게 잘 되는 것은 아니다. 3mm의 고정 나사에 대해서도 같은 말을 할 수 있다.

이 때는 4mm의 나사구멍을 뚫어 두면 좋을 것이다. 그러나 그렇다 해서 크면 모두 좋다는 것은 아니다. 되도록 부품에 꼭 맞는 고정 구멍이 좋다.

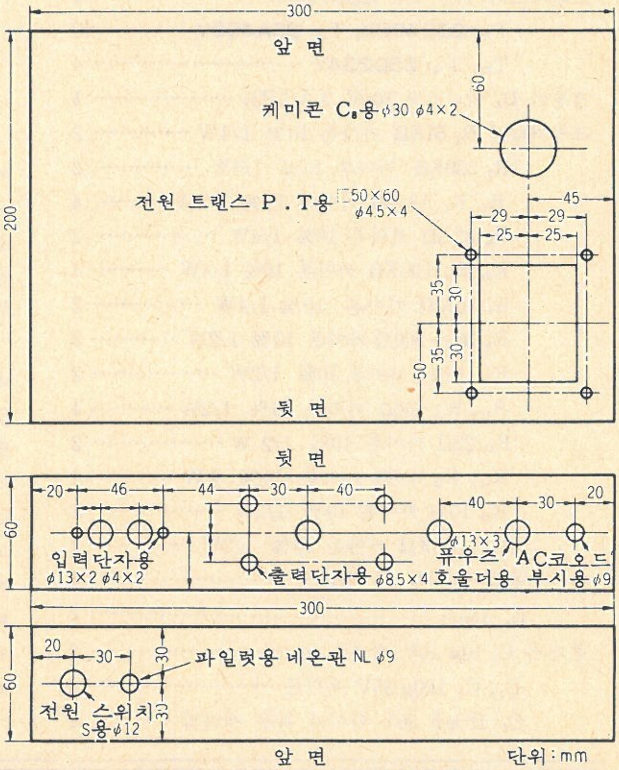
작고 가벼운 부품부터 고정시켜 가서 최후에 전원 트랜스를 고정한다. 트랜스를 고정했으면 밑에 걸레나 신문지를 깔아 트랜스의 머리 부분에 흠이 생기지 않도록 쿠션으로 한다.

CR(콘덴서, 저항)류도 소형의 단자판에 고정하고, 이것을 R(오른쪽), L(왼쪽) 채널용으로서 같은 것을 2조 만들어 두고, 섀시에 고정한 다음 나머지의 전원이나 입력, 출력단자 사이에 배선을 하도록 한다.

그리고 이 단자판에서 각부에의 배선은 미리 좀 긴 비닐선을 납땜해 두면 될 것이다.

비닐선은 수종류의 색깔로 된 것을 준비하여 장소에 따라 다르게 사용하면 나중에 점검할 때 편리하다. 굵기는 0.5~0.8mm 정도가 되면 충분하다. 이것은 비닐선의 내부에 들어 있는 동선의 굵

〔그림 4〕 본기의 섀시 치수도



기이므로 거기에 비닐이 씌워지면 1.5~2mm 정도가 될 것이다.

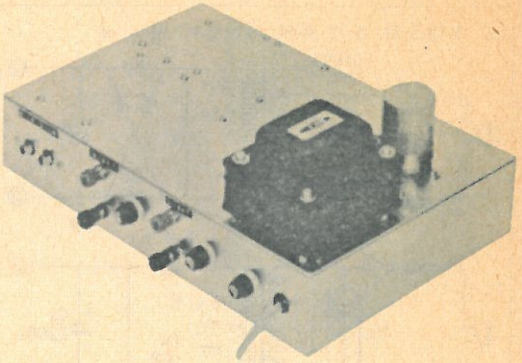
어어드선도 비닐선을 사용하여 각 점을 이어 붙이고, 입력단자 부근에서 섀시에 내린다. 어어드를 섀시에 내리는 것은 이 1 점뿐이다.

나머지는 모두 좀 굵은 비닐선으로 이어 맞춘다. 오른쪽 채널과 왼쪽 채널을 따로따로 어어드라인을 내는 것이 여러 가지 고장을 일으키지 않게 된다.

시일드선은 특히 사용할 필요는 없다. 입력단자로부터의 배선은 너무 길어지지 않게 한다. 출력단자에의 배선은 다소 길어져도 상관 없다. 전원회로의 배선은 증폭회로와 되도록 띄우게 한다.

파워트랜지스터 T_{r5}, T_{r6}은 절연용 마이카(마일라)의 얇은 조각을 섀시와의 사이에 끼우고 절연부시를 사용하여 축에 고정한다.

고정한 후, 테스터의 오옴계(저항계)로 섀시 와



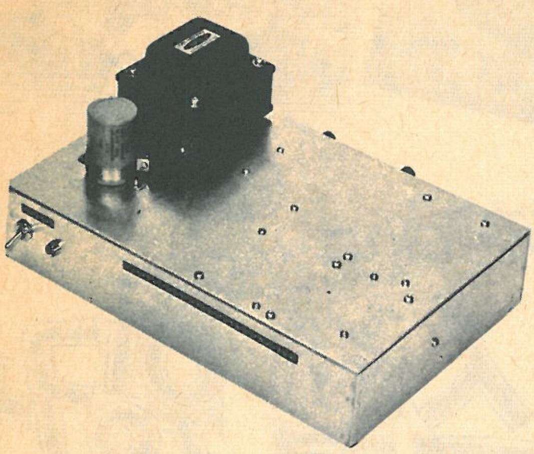
〔사진 2〕 본기의 뒤쪽 패널

콜렉터 사이가 단락되어 있지 않은지 반드시 점검하기 바란다.

그리고 절연용 마이카판의 앞과 뒤에 얇고 고르게 실리콘 그리이스를 바르면 콜렉터로 일으킨 열의 발산이 잘 되므로 꼭 실행하기 바란다. 그리이

부 품 표

섀시 구멍 알루미늄제 300×200×60mm ……… 1
전원 트랜스 P.T.S 30V, 32V, 34V(CT 없음) P100V 110V 20W×2용
트랜지스터 T_{r1}, T_{r2}: **2SC734Y** ……… 4
T_{r3}: **2SC498Y**, T_{r4}: **2SA498Y** ……… 각2
T_{r5}, T_{r6}: **2SD234Y** ……… 4
정류기 D_4 미니스택 100V 3A(5B2) ……… 1
고정저항기 R_1 51KΩ 카아본 10% 1/4W ……… 2
R_2 330KΩ 카아본 10% 1/4W ……… 2
R_3, R_4 33KΩ 카아본 10% 1/4W ……… 4
R_5 33KΩ 카아본 10% 1/4W ……… 2
R_6, R_{10} 100KΩ 카아본 10% 1/4W ……… 4
R_7 10KΩ 카아본 10% 1/4W ……… 2
R_8 280~300Ω 카아본 10% 1/2W ……… 2
R_9 1KΩ 카아본 10% 1/2W ……… 2
R_{11}, R_{13} 100Ω 카아본 10% 1/2W ……… 4
R_{12} 22Ω 카아본 10% 1/2 W ……… 2
R_{14}, R_{15} 0.5Ω 카아본 10% 2W ……… 4
R_{16} 10Ω 카아본 10% 1/2W ……… 2
R_{17} 3.9KΩ 카아본 10% 1/2W ……… 2
다이오우드 D_1, D_2 IS 180 ……… 4
D_3 IN60 ……… 2
콘덴서 C_1 10μ 10V 케미콘 ……… 2
C_2, C_5 100μ 35V 케미콘 ……… 4
C_3 100pF 50V 마이카 혹은 세라믹 ……… 2
C_4 10μF 25V 케미콘 ……… 2
C_6 200pF 50V 마이카 ……… 2
C_7 220μF 35V 케미콘 ……… 2
C_8 2200μF 35V 케미콘 ……… 2
C_9 0.1pF 50V 마일라 ……… 2
C_{10} 47μF 35V 케미콘 ……… 2
C_{11} 2200μF 50V 케미콘 ……… 1
또는 (4000μF 35V) ……… 2
가변 저항기 VR_1 반고정형(B) 100KΩφ 16 ……… 2
VR_2 반고정형(B) 200Ωφ 16 ……… 2
전원코오드 플러그 붙은것 ……… 2m쯤
전원스위치 125V 2A ON-OFF ……… 1
퓨우즈호울더 F_1, F_2 나사식(짧은것) 1A 퓨우즈 붙은것 ……… 3
네온램프(짧은것) 저항, 램프 붙은 것 ……… 1
입력 단자 핀잭 2P ……… 1
출력 단자 군용식(적·흑) ……… 2조
러그 단자판(홈 있는 것) 10P ……… 4
L형 단자판 IL 2P, ……… 1
고무 부시 φ8 ……… 1
케미콘 지지용, 배선 고정용 L쇠 ……… 5
배선용 비닐선(굵은 것, 가는 것) 3~4색 … 각1m
배선용 시일드선(가는 것) ……… 2m
땜납, 비스, 너트, 와셔, 어어드러그 3mmφ …… 약간



〔사진 3〕 단조로운 본기의 앞면 패널

스는 아주 얇게 펴면서 칠해야 한다. 많이 발라도 안 된다. 방열판(히이트싱크)은 특히 사용하지 않지만 섀시가 방열판의 역할을 하고 있는 셈이다.

CR류를 마운트한 러그판을 섀시에 고정할 때는 스페이서나 너트를 사용하여 섀시에서 5mm 이상 띄우게 한다. 그러기 위해서 고정 비스는 3mm 의 길이 13~15mm 정도 되는 것이 8개 필요하다. 전원용 스택 75B2에도 3×12 길이의 비스 2개가 필요하다.

동작시켜 보자.

조립이나 배선이 끝났으면 전체의 점검을 한다. 트랜지스터의 다리를 잘못 배선한 것이라든지, 전해콘덴서의 극성의 차이, 다이오우드의 극성의 착오는 없는지? 그리고 CR류가 서로 닿아 있을 때는 정확하게 모양을 바르게 해 주어야 한다.

전원트랜스나 전원회로의 배선은 튼튼한가, 고정 부품이 잘못 죄어져서 덜거덕거리는 것은 없는지, 배선 누락이나 땜납의 부스러기를 제거하고 출력 단자에 스피이커를 접속하여 퓨우즈를 넣어 본다.

AC 전압을 가감할 수 있는 것(슬라이댁)이 있으면 꼭 사용해 보기 바란다. 전압을 0에서 차차 증가시키면서 조정을 할 수 있기 때문이다. Tr_5의 콜렉터회로 (〔그림 2〕의 ×.표된 점)에 전원 쪽이 (+), 콜렉터 쪽이 (−)가 되게 직류 전류계 100 mA 정도를 접속한다.

전원을 넣었으면 다음 2가지 조정을 한다.

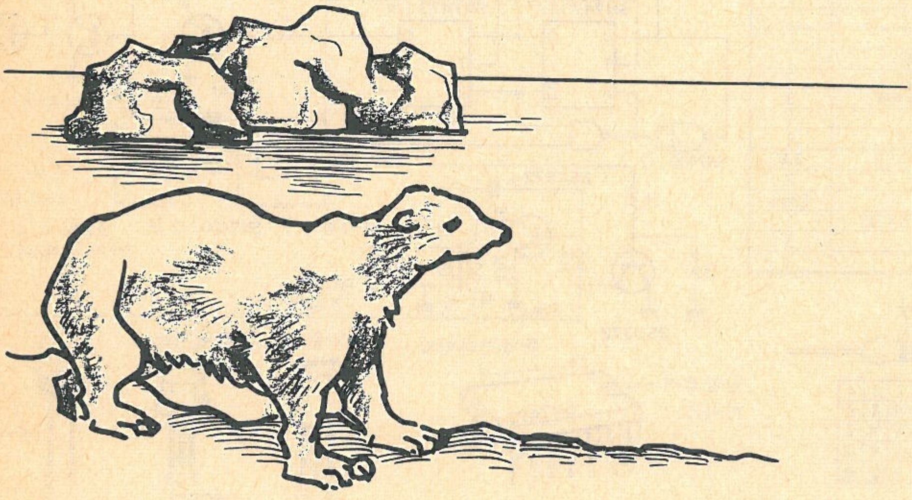
① 중점전압의 조정 …… VR_1을 돌려 중점전압이 전원전압 V_{cc}의 반이 되게 한다.

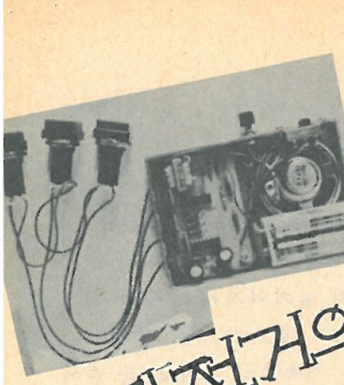
② 아이들(무신호)전류의 조정 …… VR_2를 돌려 T_{r5}의 아이들전류 Iid를 15mA 정도로 조정한다.

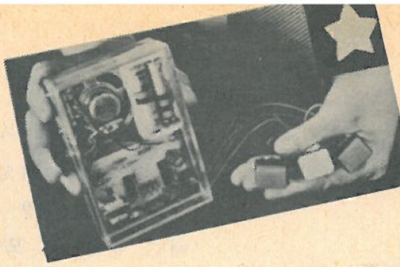
각 부의 전압은 〔그림 2〕 속에 보였다. 이것은 진공관전압계로 측정한 값이다.

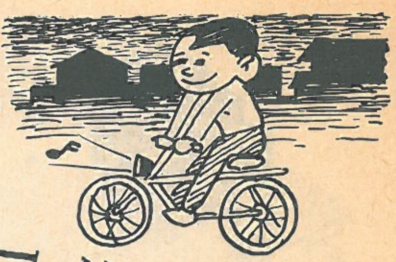
그리고 전원전압이 너무 높을(42V 이상) 때는 트랜스 1차 쪽의 110V탭을 사용하거나 낮은 2차 쪽 탭을 사용한다.

무사히 완성되었는지? 여러분의 앰프는 과연 어떤 소리를 내고 있는지 ……









자전거의 안전주행에도 쓰이는 경보음 있는 스텝 윙커

스텝 윙커는 몇 줄의 램프가 가로로 차례 차례 빛을 내면서 옮아 가는 윙커이다. 일반적으로 알려져 있는 것은 빛이 이동할 뿐이고, 그대로는 자전거의 방향 지시기로 사용할 수 없다.

여기에 발표하는 윙커는 전환 스위치를 사용하여 빛이 흐르는 방향을 바꾸게 되어 있다. 그리고 거기에 덧붙여 삑, 삑, 삑 하며 경보음을 내게 되어 있기 때문에 자전거에 달면 뒤 쪽의 사람뿐 아니라 앞 쪽의 사람에게도 소리를 통하여 경보할 수 있다.

자, 여러분도 경보음을 내는 스텝 윙커를 만들어 보자.

회로에 대하여

〔그림 1〕이 본기의 회로도이다. 스텝 윙커를 만들 경우, 여러 가지 방법이 있지만, 본기의 SN7473이라는 IC의 JK 플립 플롭과 SN7400 이라는 IC의 NAND 게이트를 사용한 링카운터를 사용했다.

이 카운터는 플립 플롭의 T에 펄스를 가했을 경우, Q 단자에 출력이 나타나는 것으로서, 1 펄스마다에 출력이 이동해 간다. 이 신호를 램프 구동회로에 넣고, 램프를 점등시키고 있다.

부 품 표

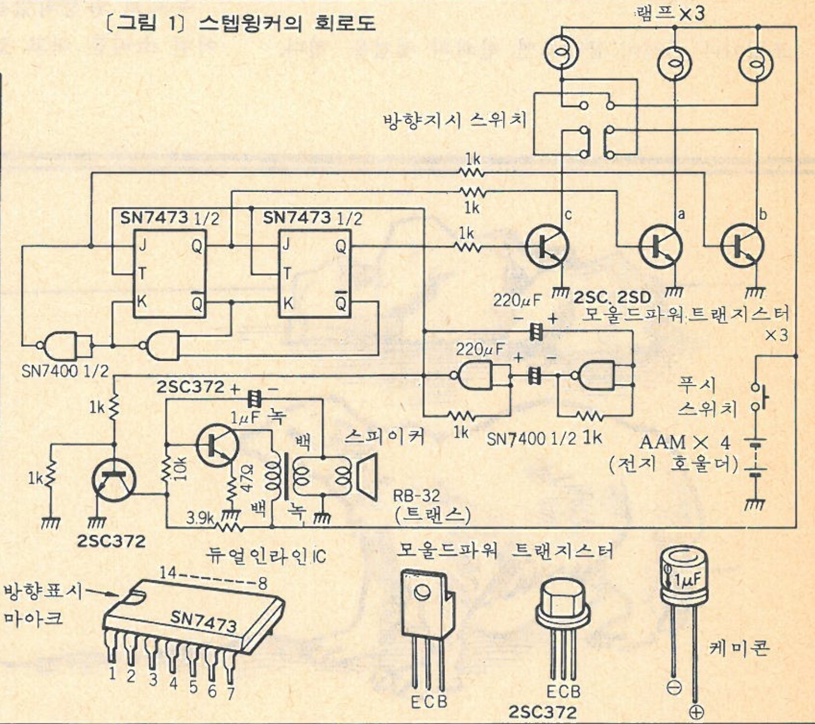
부 품 명	수 량
저항 47Ω	1
〃 1k	7
〃 3.9k	1
〃 10k	1
전지 호울더 AAM×4	1
6P 슬라이드스위치	1
푸시스위치	1
스피이커 8Ω	1
트랜스 (RB-32)	1
2SC372(2SC945)	2
2SC(2SD) 모울드파워	3
케미콘 1μF	1
〃 220μF	2
비스너트 3φ×12	2조
비스 2φ	2
선재	20cm
케이스 85×125×32	1
램프 (2.5V)	3
램프 소켓	3

저항



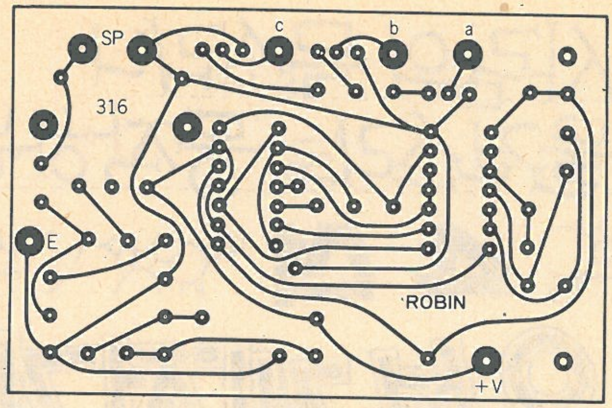
수치	1	2	3	4
47Ω	황	자	흑	금
1K	갈	흑	적	금
3.9K	등	백	적	금
10K	갈	흑	등	금

〔그림 1〕 스텝윙커의 회로도



펄스의 발생은 링카운터부에 사용한 SN7400의 나머지 반(NAND 게이트 2개)을 사용한 멀티바이브레이터로 얻고 있다.

발신음은 2SC372(또는 2SC945)를 사용한 발신기로 얻고 있다. 이 발신기만으로는 삐이 하고 언제까지 가도 소리가 끊어지지 않기 때문에 펄스 발신기의 신호를 사용하여 2SC372(2SC945)를 스위치로서 사용하고, 펄스발신기의 펄스에 동기하여 소리가 끊어지게 해 놓았다. 이것으로 삐, 삐, 삐 하는 경보음을 낼 수 있다.



〔그림 2〕 본기의 프린트패턴 (원치수도)

부품에 대하여

● **케이스**… 가공하기 쉬운 플라스틱 케이스를 사용한다. 본기에 사용한 것은 85×125×32mm의 뚜껑 있는 것이다.

● **반도체**… SN7400을 1개, 합계 2개의 IC를 사용했다. 트랜지스터는 2SC372를 사용했다. (이것은 2SC945 또는 여기에 알맞는 것이면 아무거나 쓸 수 있다.) 모울드 파워트랜지스터 (2SD317 등)도 2SC, 2SD류면 사용할 수 있다.

● **저항**… 1/4P의 카아본저항을 사용한다.

● **콘덴서**… 케미콘을 사용한다.

● **프린트기판**… 〔그림 2〕에 프린트기판의 패턴을 나타냈다. IC를 사용하면 아무래도 구멍의 수가 많아지고, 패턴도 복잡하게 된다. 자신이 없는 사람은 완성품을 사용하는 것이 좋을 것이다.

제작해 보자

제작은 프린트기판부터 시작한다. IC, 트랜지스터, 콘덴서는 극성이 있기 때문에 방향을 틀리지 않게 한다. 부품의 고정과 배선은〔그림 3을 보고 한다.

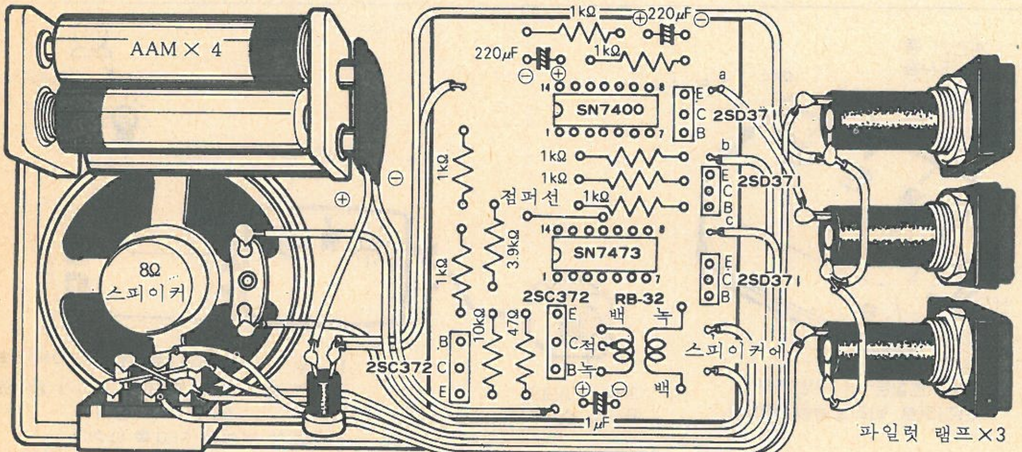
부품을 케이스에 고정할 때는 속에 모든 것이 다 들어가도록 위치를 정한다. 완성되었으면 케이스에 뚜껑을 닫고 테이프를 사용하여 고정한다.

사용법

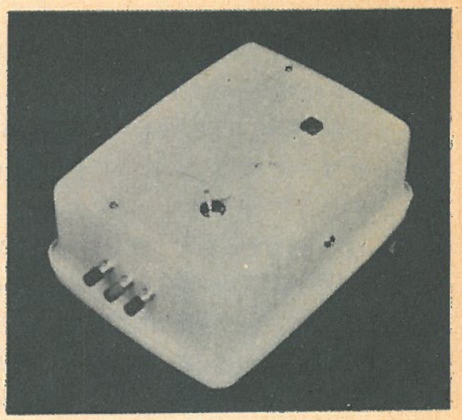
슬라이드 스위치를 어느 한쪽으로 하여 푸시스위치를 누른다.

이 때 빛이 오른쪽으로 흐르면 (왼쪽일 경우도 있다) 슬라이드스위치의 위치가 오른쪽으로 된다. 스위치를 반대 방향으로 슬라이드 시키면 왼쪽 방향이 된다.

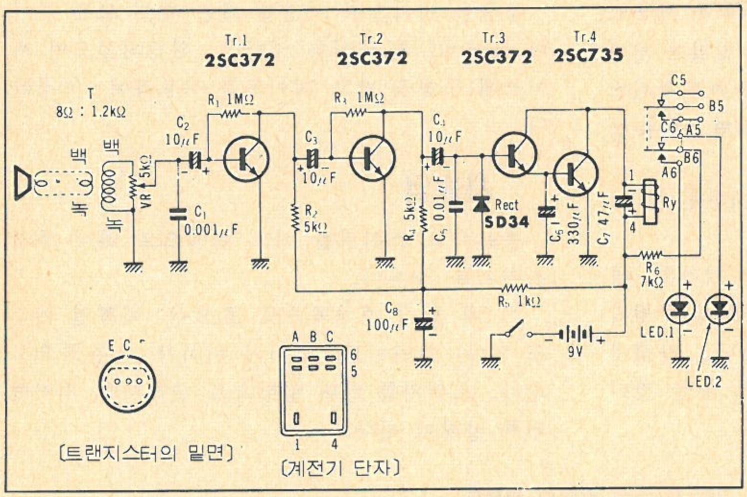
〔그림 3〕 스텝 윙커의 결선도



사람의 목소리나 물건소리로 동작하는 4석 음성계전기



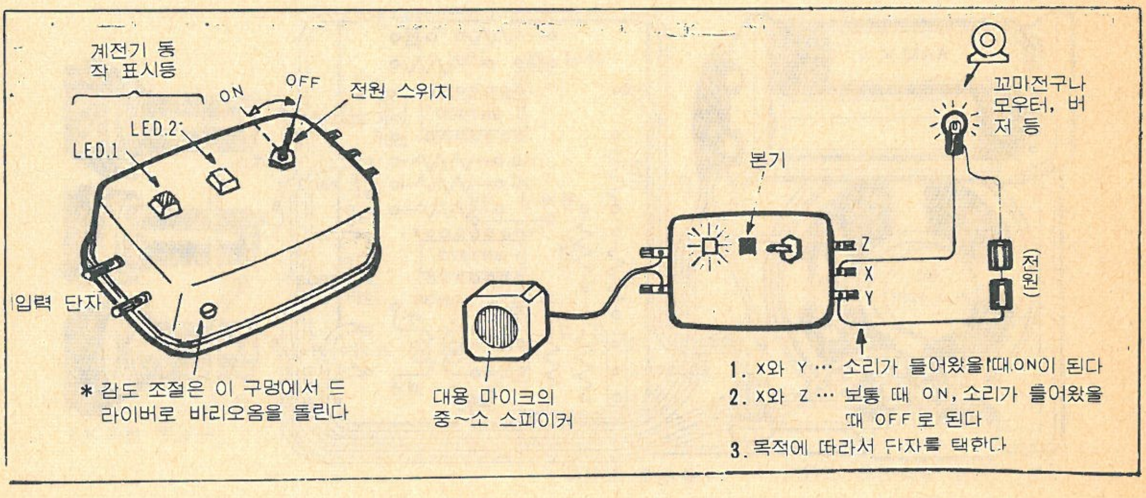
사람의 목소리나 휘파람 소리, 그리고 여러 가지 물건 소리로 동작하는 스위치로서 버저를 울리는 경계용이라든가, 램프를 켠다든가 모우터 장치를 동작시키는 전지용 등에 이용할 수 있는 음성 계전기를 소개해 본다.

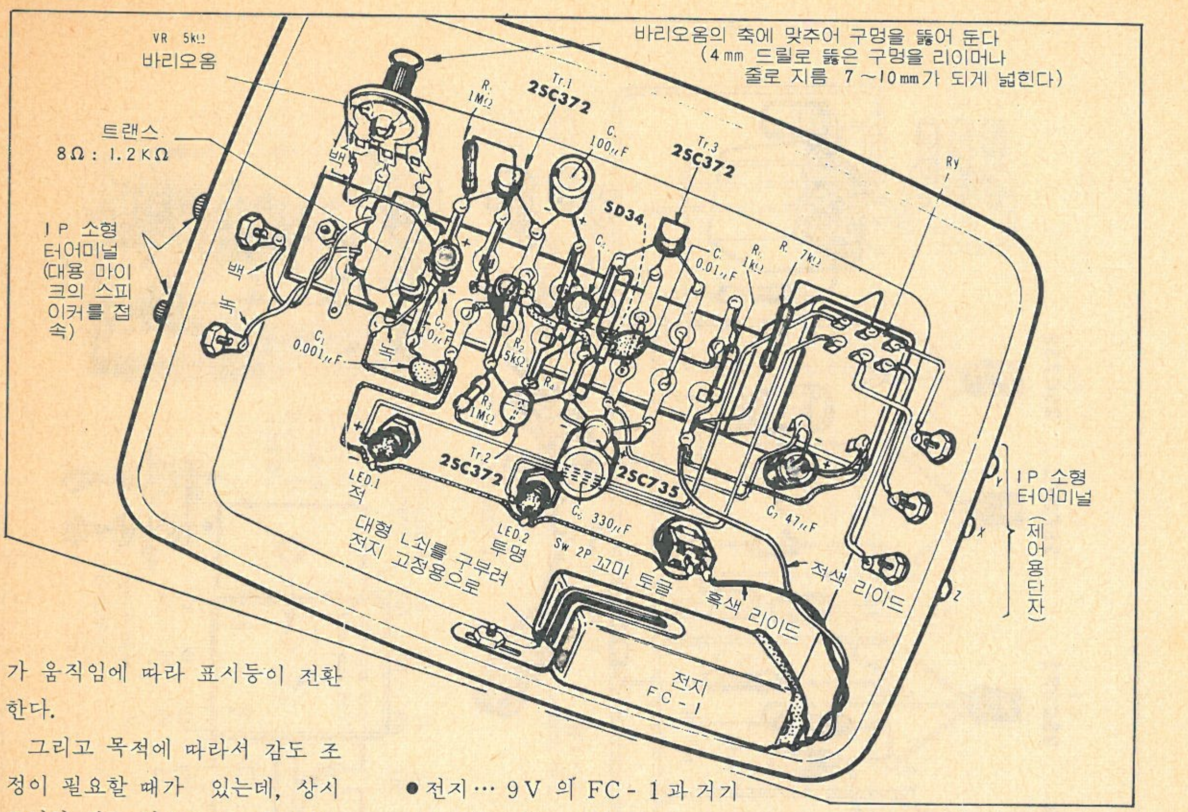


○ 회로와 동작

여기서 소개하는 회로는 다이나믹 스피이커를 대용 마이크로 하여 이용하고이 출력을 $T_{r.1}$과 2로 2단 저주파 증폭한다. 이것을 $T_{r.3}$과 $T_{r.4}$의 다알링턴회로에 넣어 계전기를 구동하는 것인데, 정류용으로 다이오우드를 사용하고, 또 동작이 지연되게 하기 위해서 C_6을 넣어 두었다.

계전기 동작을 표시하는 것으로 작은 발광 다이오우드 표시등을 켜 두었으므로 음성으로 계전기





가 움직임에 따라 표시등이 전환한다.

그리고 목적에 따라서 감도 조정이 필요할 때가 있는데, 상시 조절할 일도 없으므로 여기서는 반고정식으로 했다.

○ 부품에 대하여

● 트랜지스터 … $T_{r \cdot 1-3}$: 2SC372, $T_{r \cdot 4}$: 2SC735

● 게르마늄 다이오우드 … SD-34

● 트랜스 … 1.2KΩ: 8Ω의 트랜지스터용이다.

● LED 1, 2 … 발광 다이오우드의 소형 표시등

● Ry … 635Ω 12mA 정도의 계전기

● VR … 5KΩ의 반고정형 축이 있는 바리오옴

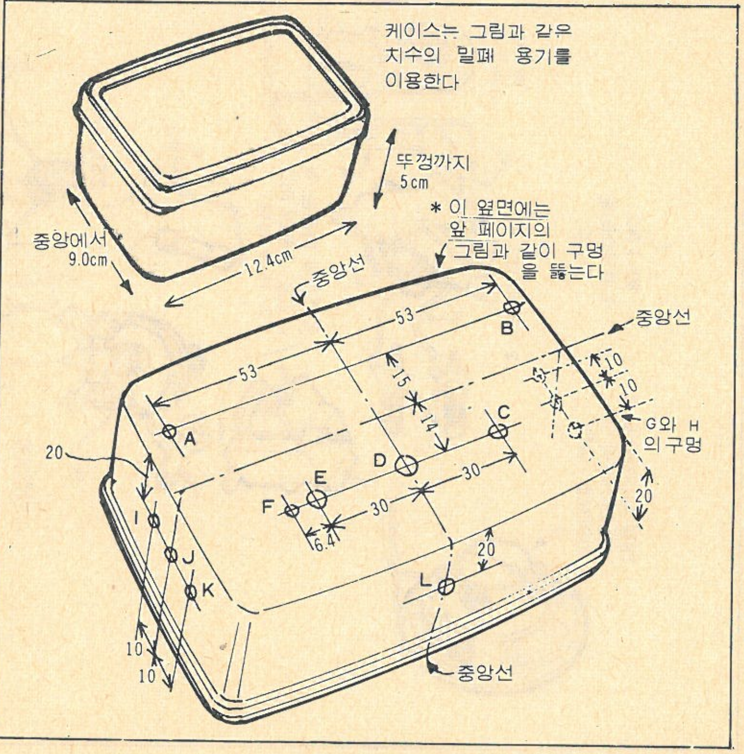
● 고정 저항 … 모두 1/4~1/8W P형 R_1, R_3: 1MΩ R_2, R_4: 5KΩ R_5: 1KΩ R_6: 7KΩ

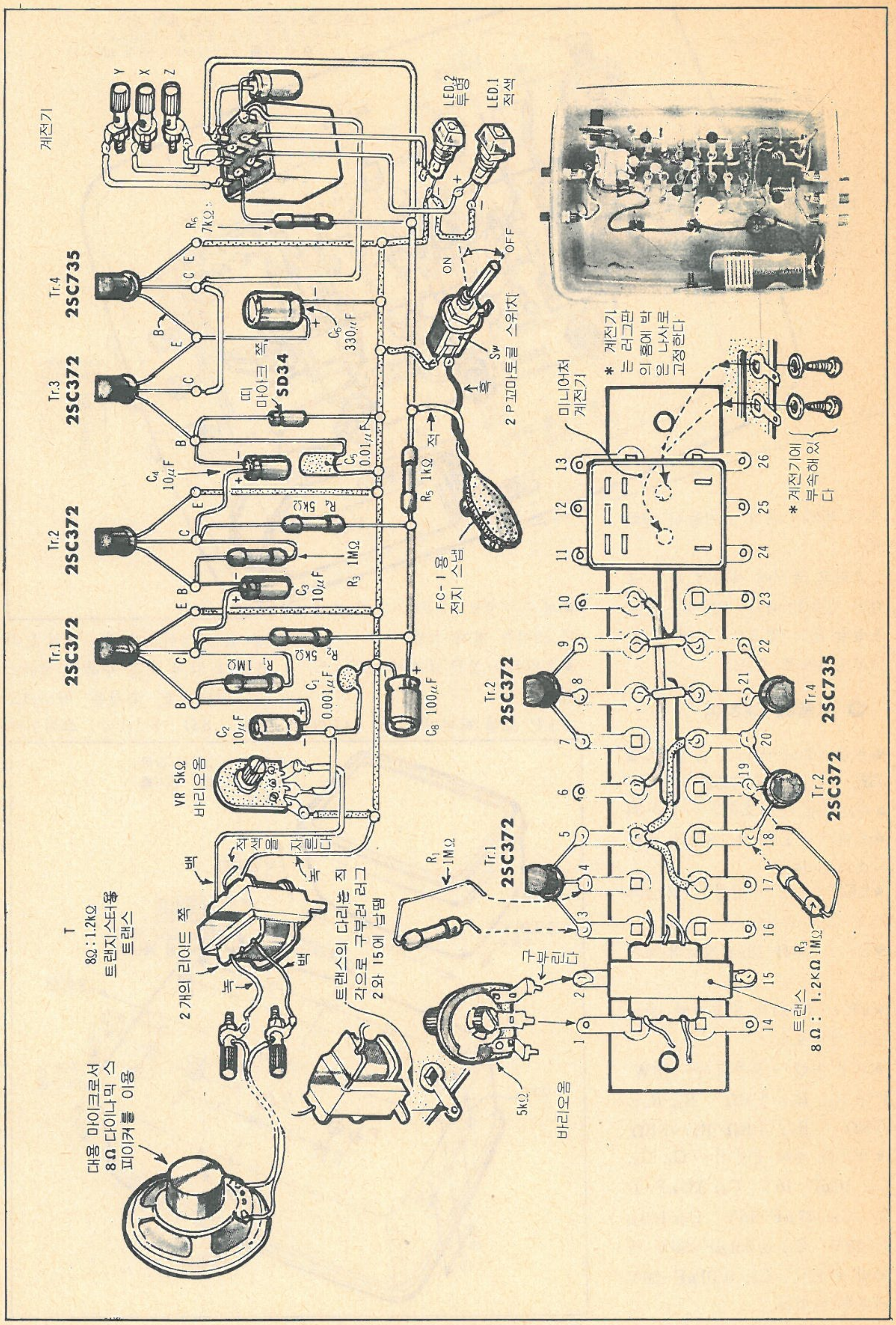
● 세로형 전해 콘덴서 … C_2, C_3, C_4: 10μF·16V C_6: 330μF·6V C_7: 47μF·16V C_8: 100μF·16V C_1: 0.001μF·50V 세라믹 콘덴서 C_5: 0.01μF·50V 세로형 마일라

● 전지 … 9V의 FC-1과 거기에 쓰이는 전지 스냅

● 스위치 … 2P 초소형 토글 스위치

● 1P 소형 터어미널 5, 13P의 홈 있는 평러그판 1, 대형 L쇠 1, 그 밖에 소형 부품들, 케이스는 그림 참조, 고정용 마이크로서는 8Ω 다이나믹 스피이커



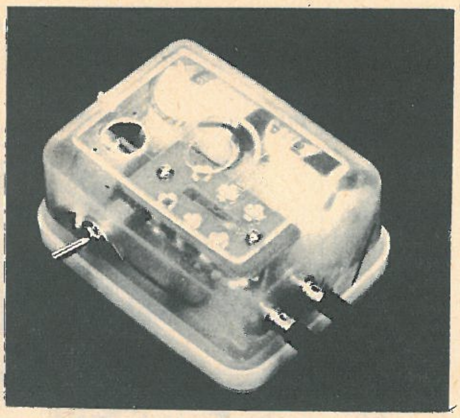


게전기
Y
X
Z
LED.2 투명
LED.1 적색
R_6 7kΩ
Tr.4 2SC735
Tr.3 2SC372
Tr.2 2SC372
Tr.1 2SC372
C_6 330μF
ON
OFF
Sw
2 P꼬마토글 스위치
1흑
다이아크 쪽
SD34
C_5 0.01μF
C_4 10μF
적
R_5 1kΩ
R_4 5kΩ
C_3 10μF
R_3 1MΩ
FC-1용 전지 스냅
R_2 5kΩ
R_1 1MΩ
C_1 0.001μF
C_2 10μF
C_8 100μF
VR 5kΩ 바리오옴
T 8Ω : 1.2kΩ 트랜지스터용 트랜스
백
적색을 자른다
녹
2개의 리이드 쪽
트랜스의 다리는 직각으로 구부려 러그 2와 15에 납땜
구부린다
5kΩ
바리오옴
대용 마이크로서 8Ω 다이나믹 스피이커를 이용
미니어처 게전기
* 게전기는 러그판의 홈에 박은 나사로 고정한다
* 게전기에 부속해 있다
트랜스 8Ω : 1.2KΩ
R_3 1MΩ

간단하고…전지도 오래 쓸 수 있는….



1석 단선식 방범 미니버저

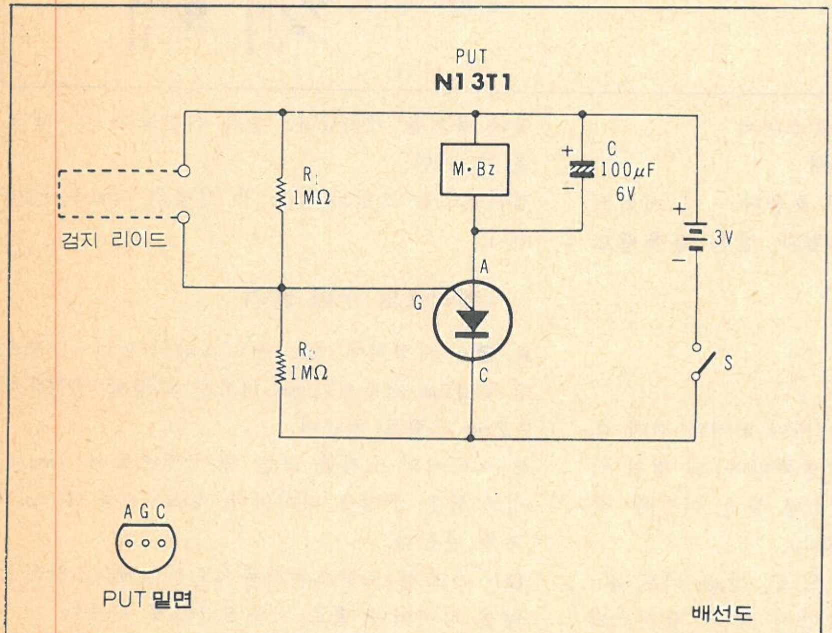


원리와 회로

선을 끊으면 버저가 우는 방범 버저는 검지 부분으로서 가는 선을 쳐 둔다든지, 닫았을 때 이어지는 접점을 붙인다든지, 문에 붙인 고정쇠를 클립으로 집는다든지 하는 간단한 방법을 사용할 수 있고, 방범 버저의 배선이 발견되어도 끊어 버리면 울기 시작하고, 긴요한 때 접촉 불량으로 울지 않을까봐 걱정할 필요가 없고(접촉 불량이면 울 것이므로), 간단하면서도 실용적이다.

이와 같은 버저회로는 경계 대기 중에는 검지 리이드 회선이 이어져 있어서 어느 정도의 전류가 흐르고 있다. 이 회선의 도중이 끊어지면 전류가 끊어지고, 그로 인한 변화로 회로를 동작시켜 버저를 울리게 되는데, 전지의 수명을 오래 가게 하기 위해서는 이 「대기 중」의 전류를 되도록 작게 해야 한다.

여기에 소개하는 세트는 그 때문에 고감도의 다이리스터로서 PUT를 1석만 사용하여 극히 간단한 회로로 만들어 보았는데, 검지회로가 이어져 있는 「대기 중」에는 2μA (0.002mA) 정도밖에 전지를 소모하지 않으므로 그 점은 매우 경제적이다.



선이 끊어져 「비이」하고 울 때는 버저에 약 18mA가 흐를 뿐이므로 AAM이라도 1년 이상을 쓸 수 있을 것이다.

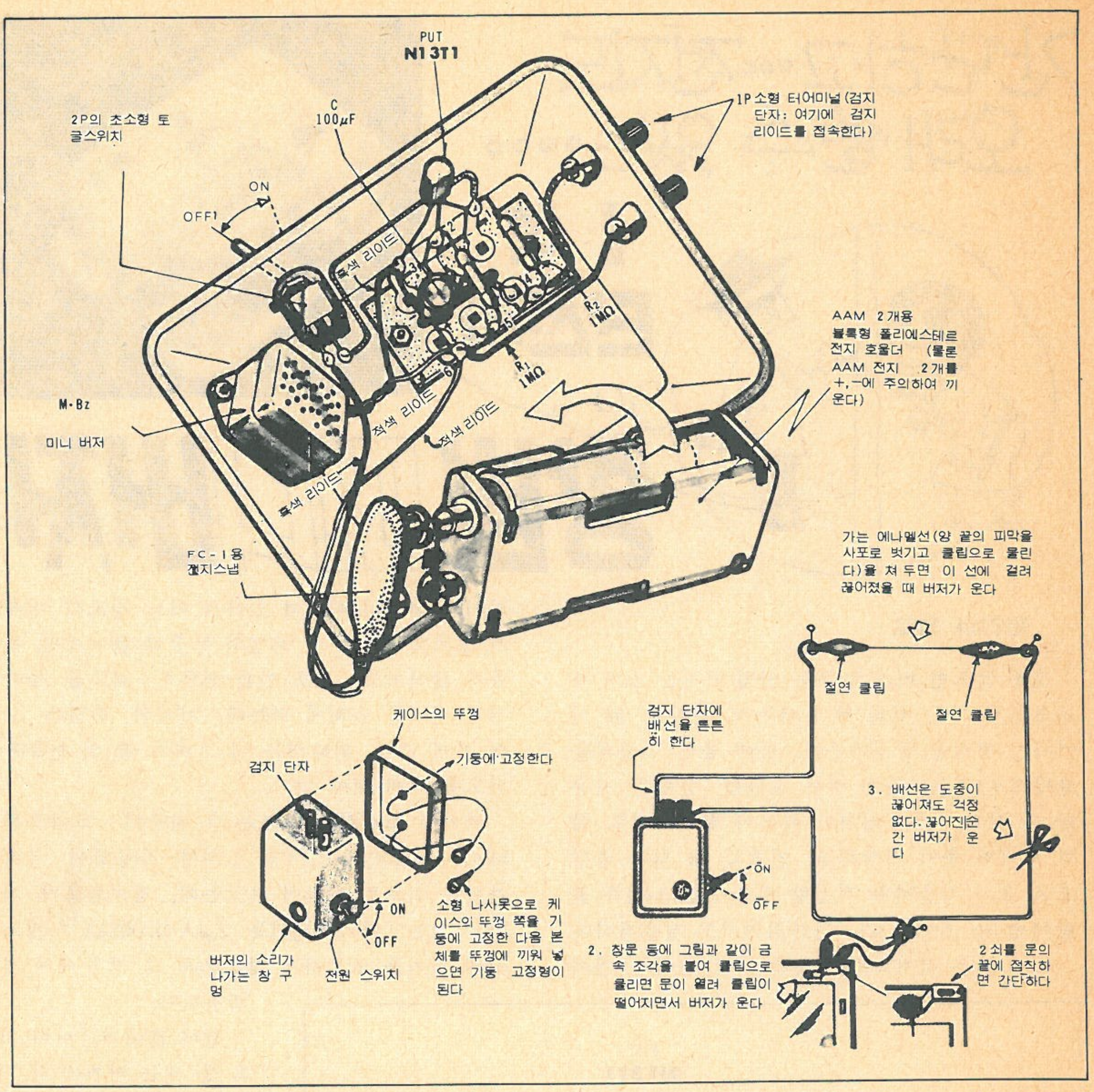
부품에 대하여

PUT … N13T1

M. Bz … 특수한 소전류용 미니 버저

콘덴서 … 100μF 6 (~16)V 세로형 전해 콘덴서

저 항 … R_1, R_2 : 1MΩ 1/8W (또는 1/4W) P형 고정 저항 2개



스위치… 2P의 초소형 토글스위치

전지…1.5V의 AAM을 2개

AAM용 폴리에스테르 전지 호울더…이 케이스에서는 고정형이 아니고 그림과 같은 블록형으로 했다.

FC-1용 전지 스냅

1P의 소형 터어미널 2개

3P의 홈 있는 평러그판

배선용의 가는 비닐선 약간(미니 버저나 전지 스냅의 리이드선의 여분으로 충족한다)과 검지 리이드의 회선용 비닐선과 소형 절연, 이것은 사용 목적에 따라 정하기 바란다.

2×5 (또는 2×10)mm 비스 4, 2mm 너트 4.

케이스…여기서는 그림과 같이 작은 플라스틱 밀폐 용기를 이용했다. 물론 이것보다 더 크면 쓸 수 있다.

검지회로는 그림과 같이 각 접점을 직렬로 접속한다.

케이스의 구멍 뚫기

A. B…배선되어 있는 평러그판의 2×5 (또는 2×10)mm 비스와 2mm 너트로 고정할 구멍인데 2.2mm 드릴로 뚫는다.

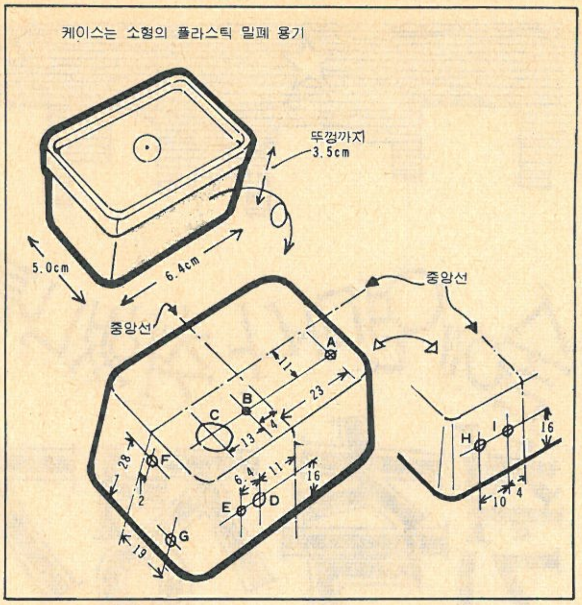
C…버저의 소리를 내는 창 구멍으로서 4mm 드릴로 뚫은 구멍을 리이머나 줄로 지름 10mm가 되게 만든다.

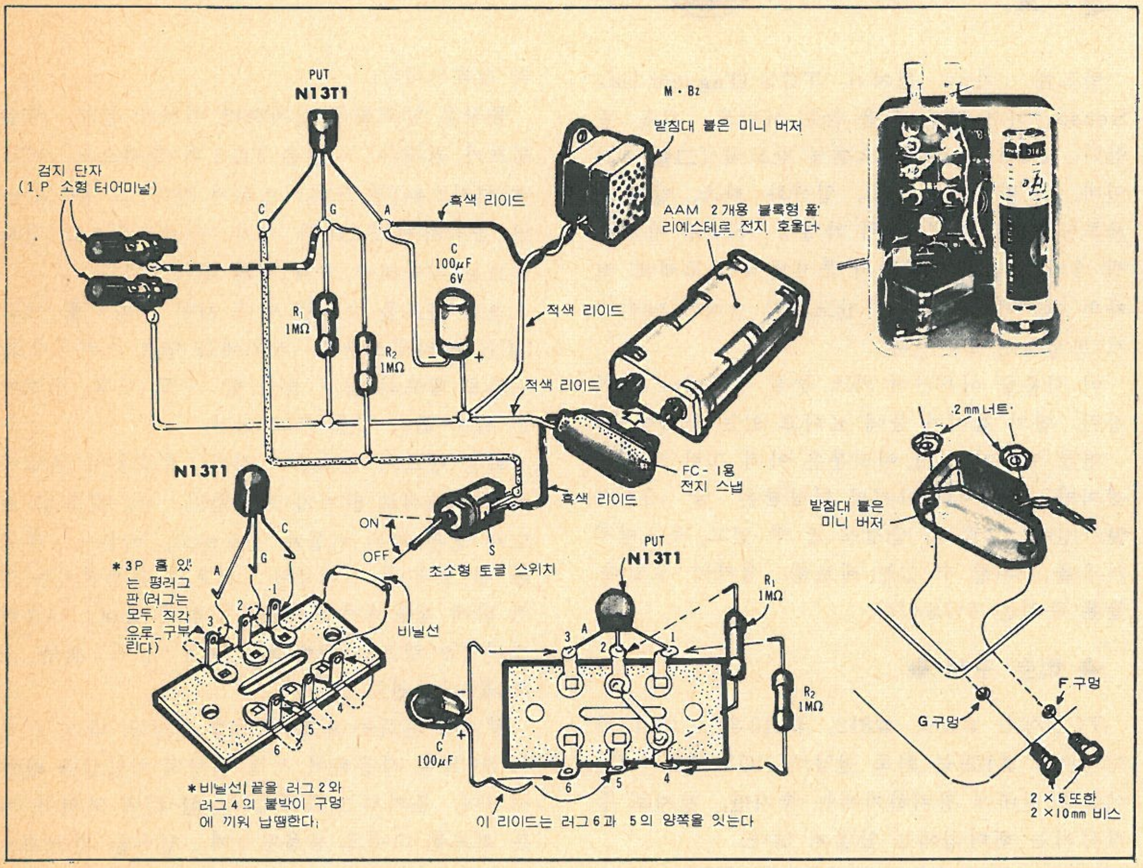
D…초소형 토글스위치용으로서 4mm 드릴의 구멍을 리이머나 줄로 지름 5.2mm로 만든다.

E… 초소형 토글스위치의 발톱쇠를 끼울 구멍으로서 2.2mm 드릴로 뚫는다.

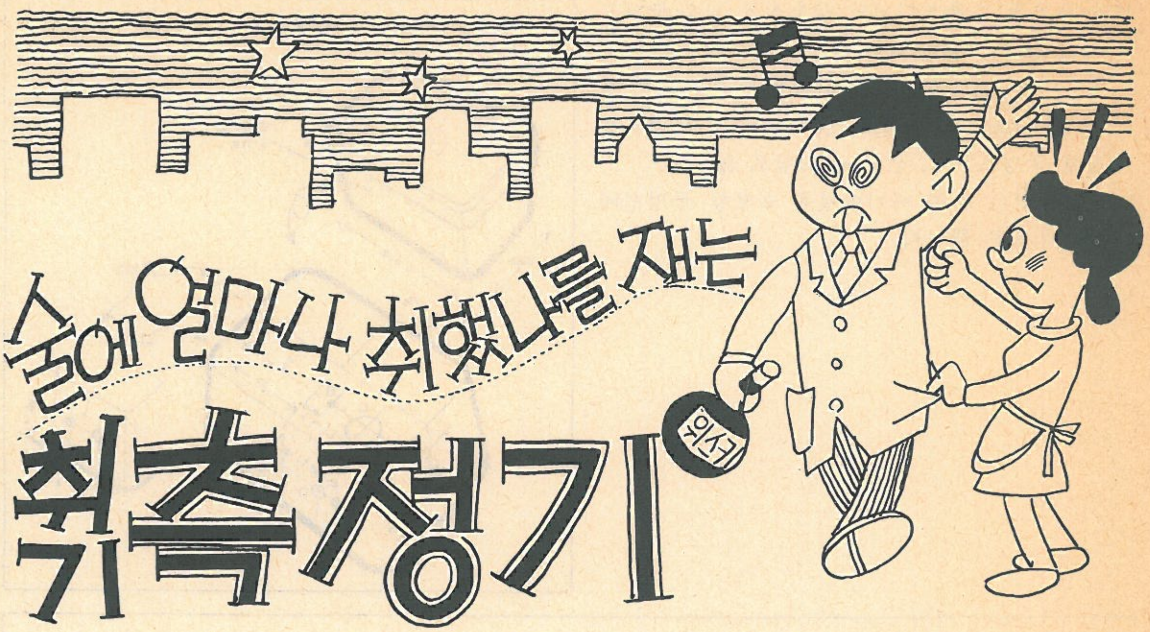
F.G… 받침대 붙은 미니 버저를 아래 그림과 같이 2×5 (또는 2×10)mm 비스와 2mm 너트로 고정할 구멍으로서, 2.2mm 드릴로 뚫는다.

H.I… 1P의 소형 터어미널을 고정할 구멍인데, 3.2mm 드릴로 뚫는다.





술에 얼마나 취했나를 재는 취기측정기



반도체 가스 검지기 TGS (Taguchi Gas Sensor)라는 말을 처음 듣는 사람도 있을 줄 안다. TGS는 n형의 소결형 반도체(〔그림 1〕)인데, 이 반도체에 수소, 일산화 탄소, 알코올, 프로판, 도시 가스 등의 가연성 가스나 유기용제 증기가 닿으면 가스의 분자에서 반도체에 전자의 이동이 일어나고, 반도체의 전자가 많아져서 도전성이 좋아진다.

이 작용을 이용하여 가스 누설 경보기나 환기 장치, 연기 감지기 등에 쓰이고 있는 소자이다.

연말 연시가 되면 여러분은 아직 그런 일은 없겠지만, 아버지나 아저씨 형님들은 술 자리가 많아진다. 그럴 때 즐겁게 놀 수 있고, 웃으면서 과음을 주의할 수 있는 세트를 생각해 보았다. 물론 주역은 TGS이다.

◆ 회로 구성 ◆

TGS에는 #109, #812, #813의 3가지 형이 있다. #109는 회로 전압이 100V(AC나 DC)이므로 실내에 장치하기에는 좋지만, 전지로 동작시키는 핸디형에는 알맞지 않다.

#812, #813은 회로 전압이 최대라도 24V이므로 이 중 알코올에 대한 감도가 좋은 #812를 사용했다. 그리고 TGS에는 히이터를 가열하는 히이터전압이 별도로 필요하고 #109는 1.0V, #812, #813은 5V ±0.2V(AC나 DC)이다. 〔그림 2〕가 TGS의 기본회로이고, 〔그림 3〕이 다리의 접속도이다.

동작은 알코올을 검지하면 버저가 울고, 붉은 램프가 켜진다. 이것은 TGS의 출력으로 SCR(다이리스터)를 드라이브하여 한다. 그러므로 한번 동작하면 SCR의 자기 유지작용으로 경보 램프는 계속해서 켜져 있게 된다.

경보 램프를 끄려면 일단 전원 스위치를 끄고 SCR를 리세트한다. 버저에는 단독 스위치가 있으므로 램프와 함께 울게 할 수도 있고, 램프에는 관계 없이 멈출 수도 있다.

붉은 램프의 경보는 측정한 알코올의 농도에 따라 3단계로 밝기가 변화한다. 즉, 알코올 농도가 옅을 때는 어둡게 점등하고, 이른바 「주기를 띤 상태」를 나타낸다. 제2의 단계에서는 약간 밝게 점등하여 「거나하게 취한 상태」, 제3단계에서는 램프는 새빨갛게 켜져 「몹시 취한 상태」를 나타낸다.

밝기의 변화는 램프에 직렬 저항을 넣고, 3개의 SCR를 사용하여 직렬 저항의 저항값을 변화시킨다. 본기의 회로도를 〔그림 4〕에 보였다. 기본 회로를 그대로 응용했는데, 전원을 건전지로 하고, 어디서나 쓸 수 있게 했다.

히이터전압은 4.5V이다. 규격은 5V지만 문제 없는 것 같다. 회로전압은 4.5V에 6V를 가하여 10.5V로 동작한다. TGS의 부하저항은 R_1, RV_1 R_3, RV_2, R_5, RV_3의 합성으로 전체가 4Ω이다.

◆ 동작의 일그러짐은 ◆

술이나 맥주를 마신 사람이 TGS를 향하여 숨을 내쉬면 알코올 가스가 TGS에 작용하여 TGS의 내부 저항이 저하하여 Ⓐ점의 전압은 가스의 농도에 비례하여 높아진다. 그러면 Ⓐ점의 전압을 분압한 Q_1의 게이트전압도 높아지고, 맨처음에 Q_1이 도통하여 램프는 R_2를 통하여 약간 점등하고, 버저가 운다.

가스의 농도가 보다 짙어져서 Ⓐ점의 전압이 더 높아지면 다음에 Q_2가 도통하고, R_2와 R_4는 병렬이 되므로 램프는 보다 밝아진다. 그리고 가스가 더 짙을 때는 Q_3도 도통하여 램프는 훨씬 더 밝아진다.



〔그림 1〕 본기의 심장인 TGS

◆ 부품과 제작 ◆

TGS용의 소켓은 7핀의 MT관 소켓이다. 〔그림 3〕과 같이 2개의 방향에서 소켓에 꽂아 넣을 수 있는데, 어느 쪽이라도 좋다.

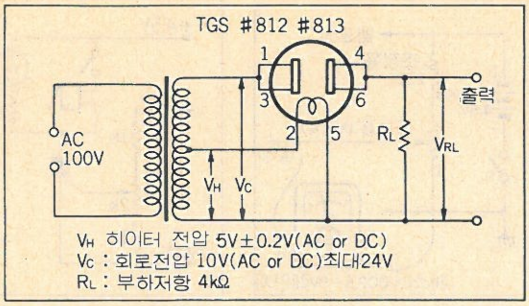
SCR는 NEC의 2P05M이다. 모울드형의 50V, 2A이지만, 이 종류의 소자가 SCR 중에서는 가장 값이 싼 모양이다.

회로는 만능기판의 패턴면에 조립했다. 패턴의 구멍에는 부품의 리이드선은 꽂지 않고 납땜한다.

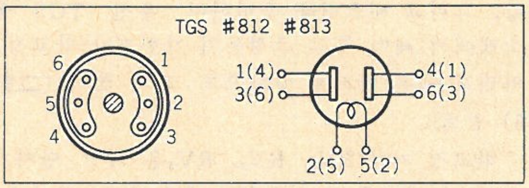
리이드선이 구멍에서 길게 나오면 섀시와 단락되는 수가 있다. 그리고 기판은 너트와 스프링와셔의 두께만큼 띄워서 두 군데에서 섀시에 고정했다.

버저는 트랜지스터를 사용한 미니버저이다. 4.5V로 10분 우는데, 적색과 흑색의 리이드선을 틀리게 하면 울지 않는다. 램프는 3V용을 사용한다. 브래킷은 일반적인 것으로서 색깔은 적색이다.

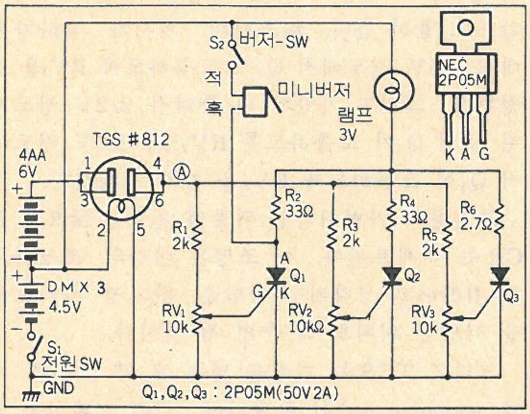
2개의 스위치는 슬라이드 스위치를 사용했다. 구멍 뚫기가 좀 귀찮지만 싸기 때문에 편리하다. 전지는 DM이 3개와 4AAM(6V)이 1개이다. 4AAM은 양면 접착 테이프로서 섀시에 고정한다.



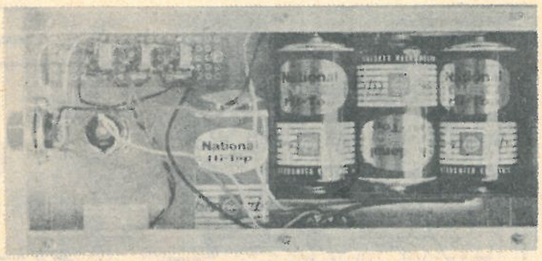
〔그림 2〕 TGS #812, #813의 기본회로



〔그림 3〕 TGS의 접속도



〔그림 4〕 본기의 회로도

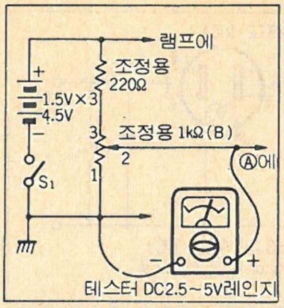


〔그림 5〕 본기의 내부상태

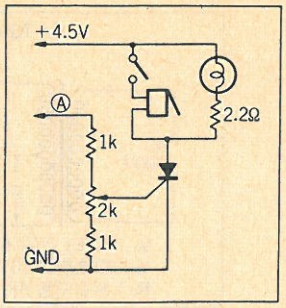
섀시는 200×100×50㎜를 사용하고, 뒷뚜껑에는 DM전지 3개를 고정할 발포 스티롤을 양면 테이프로 붙였다. 뒷뚜껑은 태핑 스크루우로 섀시에 고정한다.

◆ 조정해 보자 ◆

조정은 220Ω 정도의 저항과 1KΩ의 가변저



〔그림 6〕 본기의 조정법



〔그림 7〕 SCR가 1개인 회로

항, 그리고 테스터를 준비한다. 우선 TGS 를 소켓에서 빼어 두고 조정용의 가변저항(반고정 바리오옴)은 반시계 방향으로 죄어 둔다(〔그림 6〕 참조).

반고정 저항 RV_1, RV_2, RV_3은 가변 단자가 GND가 되도록(본기에서는 시계 방향 최대한) 해 두고, 조정용의 가변 저항을 가만히 시계방향으로 돌려 간다. 테스터의 지시가 올라가서 대개 1.5V 정도에서 Q_1이 도통하도록 RV_1을 조정한다. 그리고 가만히 더 돌려서 2.2V 정도가 된 데서 Q_2가 도통하도록 RV_2를, 3.0V 정도에서 Q_3이 도통하도록 RV_3을 각각 조정한다.

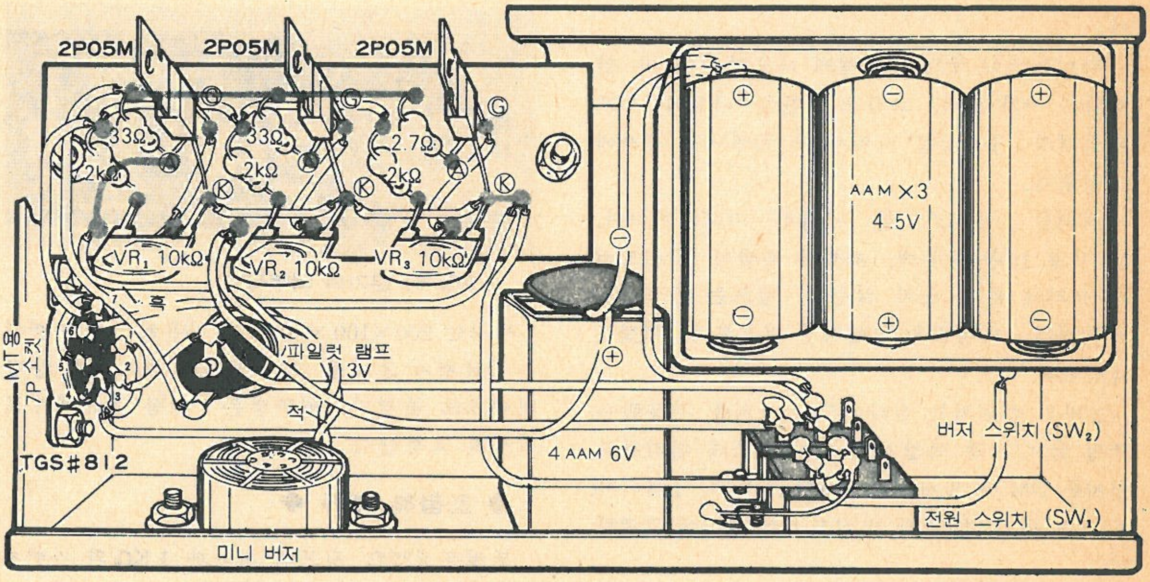
조정용의 가변저항을 되돌려 전원을 끊으면 SCR는 리세트된다. 이 조정은 대강의 조정이므로 귀찮다고 생각되는 사람은 반고정 바리오옴을 적당한 위치로 해 두면 될 것이다.

그리고 TGS는 전원을 넣은 후 약 1분쯤 예열(warming up)이 필요하다. 전원 스위치를 넣으면 곧 램프는 점등해 버리지만, 한참 있다가 일단 전원 스위치를 끄고 리세트하면 나머지는 이상 없다.

그리고 TGS 자체는 발열이 있지만, 그것은 고장이 아니므로 염려 없다. 연말 연시가 되면 어른들은 술을 마실 기회가 많아진다. 「술은 백약 중의 왕」이라고 그럴싸한 이유를 붙여 마시는 애주가도 있지만, 과음하면 안 된다. 여러분의 아버지는 술과 얼마나 친하신지, 여러분도 이 취기 측정기를 만들어 아버지에게 선물로 드려 보기 바란다.

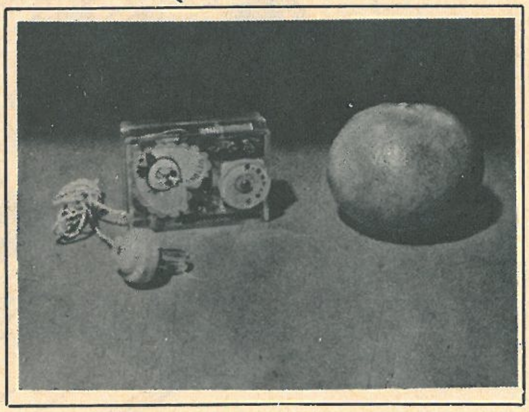
● 부 품 표 ●

반고정 저항 10KΩ	3
7P MT관 소켓	1
램프 3V	1
램프 브래킷(적)	1
미니버저	1
슬라이드 스위치	2
DM 호울더 3개용	1
전지 스냅	1
DM 전지	3
4 AAM (6V)	1
만능기판	1
섀시 200×100×50mm	1
뒷뚜껑 200×100mm	1
가스 센서 TGS #812	1
SCR 2P05M	1
카아본 저항 2.7Ω 1/4W	1
카아본 저항 33ΩW	2
카아본 저항 2KΩ	3



2석 직결식 포켓 라디오





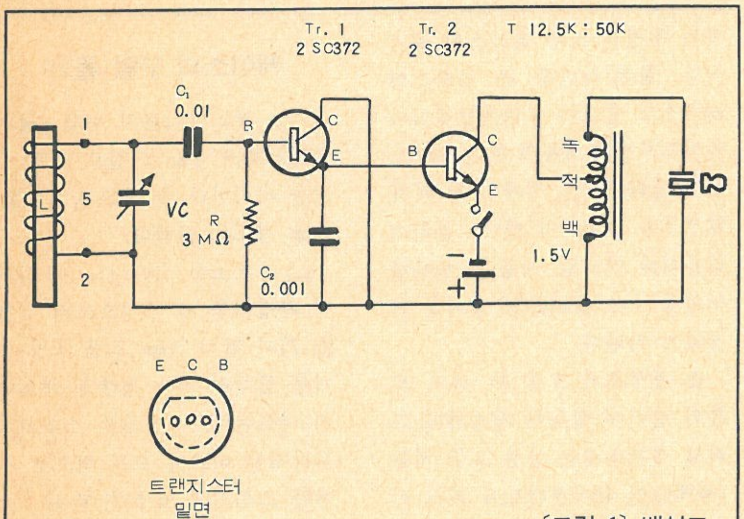
트랜지스터를 2석 결합한 간단한 회로로서 공작하기 쉽고, 그 대신 감도가 높은 포켓형의 라디오를 소개해 보자.

구성의 개요

보는 바와 같이 저항이 1개, 콘덴서 2개의 적은 부품으로 만들지만 가까운 지방의 방송이면 안테나선 없이도 충분히 실용할 수 있고, 전파가 약한 데서도 〔그림 8〕의 점선과 같이 보조 안테나선을 붙이면 될 것이다.

전류는 0.5mA 정도 밖에 소비하지 않으므로 작은 NM 건전지로도 1년쯤 쓸 수 있는 매우 경제적인 라디오이기도 하다.

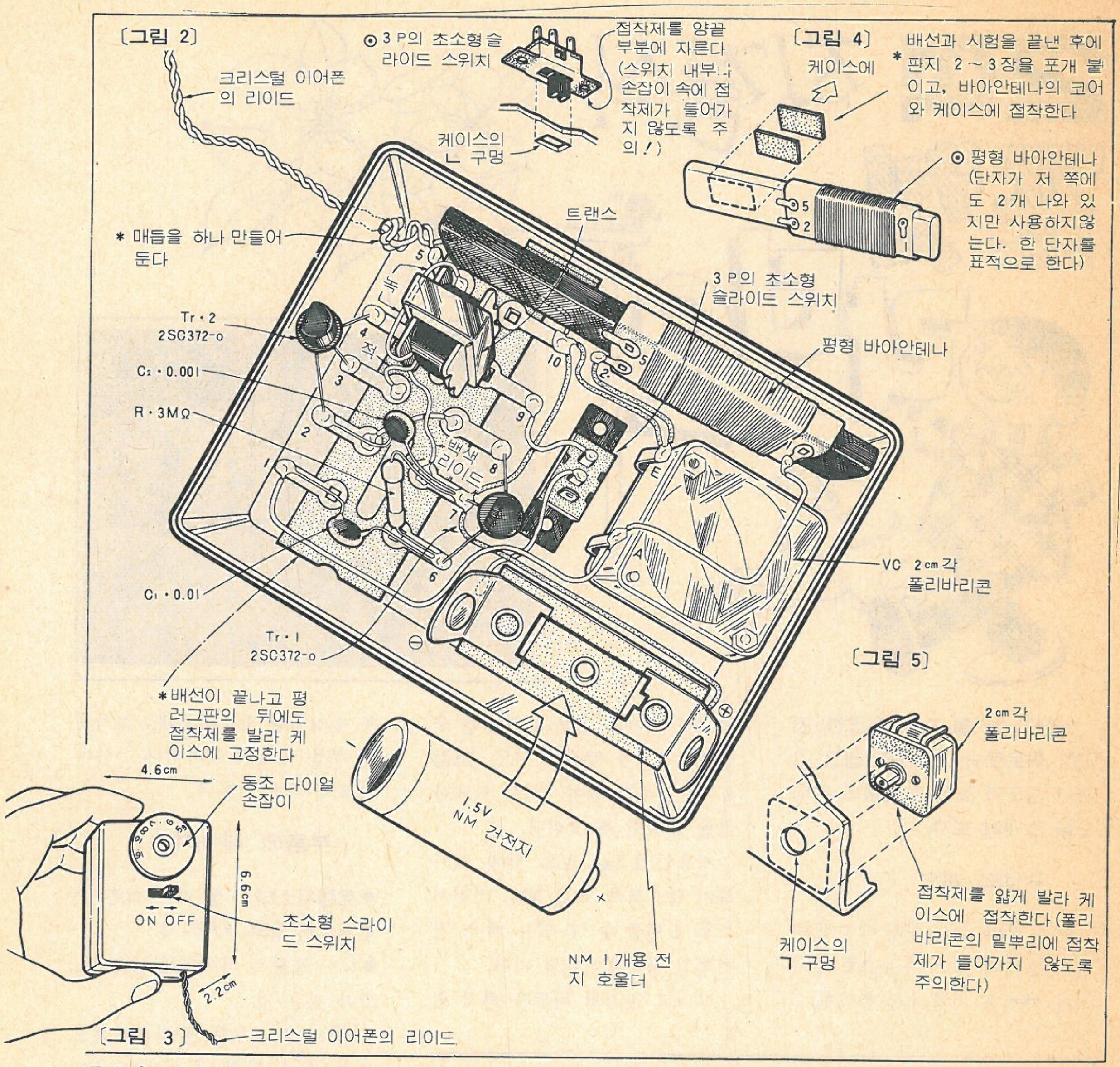
그리고 공작도 되도록 하기 쉽게 접착제를 사용하는데, 접착제가 부품 속에 들어가거나 하지 않도록 적게 바른다.



〔그림 1〕 배선도

부품에 대하여

- **트랜지스터**… 둘 다 실리콘 트랜지스터 **2SC372-O**
- **L**… 평형의 바아안테나로서 그림과 같은 것
- **VC**… 2cm 각의 폴리바리콘으로서 A와 E의 두 단자가 나와 있는 것
- **동조 다이얼 손잡이**… 그림과 같은 지름 2.5cm 정도의 원판형으로서 사용하는 폴리바리콘의 축에 맞는지 확인해 둔다.
- **T**… 12.5KΩ : 50KΩ의 트랜지스터용 트랜스
- **R**… 3MΩ 1/4~1/8W P형 저항
- **세라믹 콘덴서**… C_1: 0.01μF (기호 103) 50V. C_2: 0.001μF (기호 102) 50V
- **스위치**… 3P형 초소형 슬라이드 스위치, 되도록 작은 것이



좋은데, 배선할 때 러그나 폴리바리콘의 단자가 스위치 쪽 면에 접촉하지 않도록 주의하기 바란다.

● **전지**…1.5V의 NM 건전지 1개

● NM 1개용 **전지 호울더**

● **크리스털 이어폰**… 리이드의 끝에 플러그가 붙어 있지 않은 납땜용의 것

● 5P의 홈 있는 **평러그판 1**

● 배선용으로 1㎜ 지름 정도의 **가는 비닐선 50cm**

● **케이스**…〔그림 7〕과 같은 치수의 투명한 소형 플라스틱 용기이다. 물론 약간쯤 큰 플라스틱 케이스도 좋으나 폴리에틸렌이나 폴리프로필렌 계통의 부드러운 느낌의 플라스틱은 접착이 잘 되지 않으므로 주의해야 한다. 폴리스티롤이나 아크릴 계통은 딴딴한 느낌을 주는 플라스틱 용기를 이용하기 바란다.

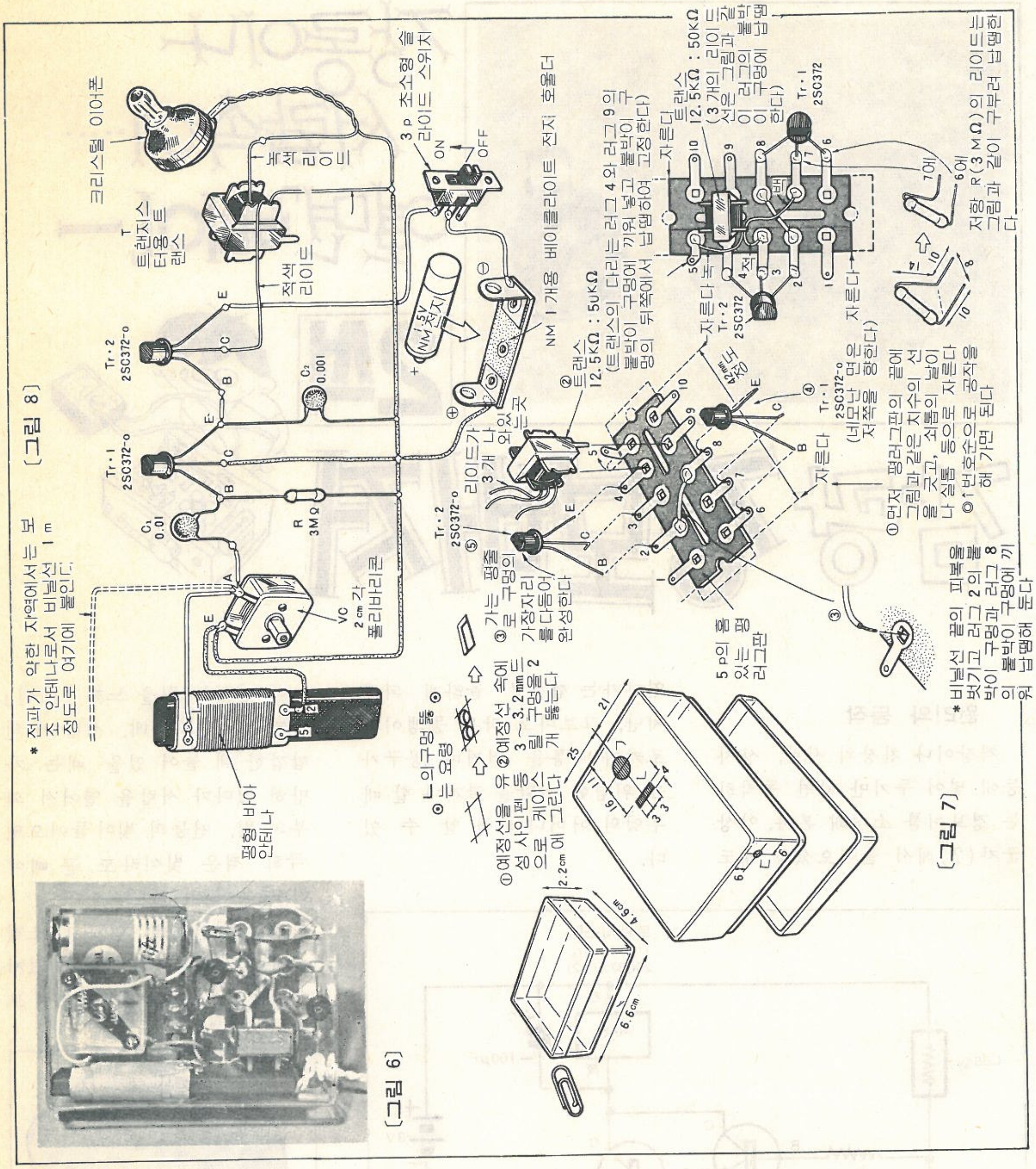
☆ 공구로서 드릴 등 외에 쇠톱의 날이나 실톱이 필요하다. 그리고 접착제에는 합성 고무 계통(세메다인 하이콘택트나 본드)이 쓰기 좋을 것이다.

케이스의 구멍 뚫기

ㄱ… 폴리바리콘의 축을 빼낼 구멍으로서 4㎜ 드릴로 뚫은 구멍을 리이머나 줄 등으로 지름 8㎜ 정도로 넓힌다.

ㄴ… 초소형 슬라이드 스위치의 손잡이를 낼 구멍으로서 〔**그림 7**〕과 같이 3㎜ 드릴 구멍 2개를 뚫어서 가는 평줄로 네모지게 다듬는다. 사용하는 스위치에 따라서는 이보다 크게 되므로 사용할 스위치에 맞추면 된다.

ㄷ… 이어폰의 리이드를 꿸 구



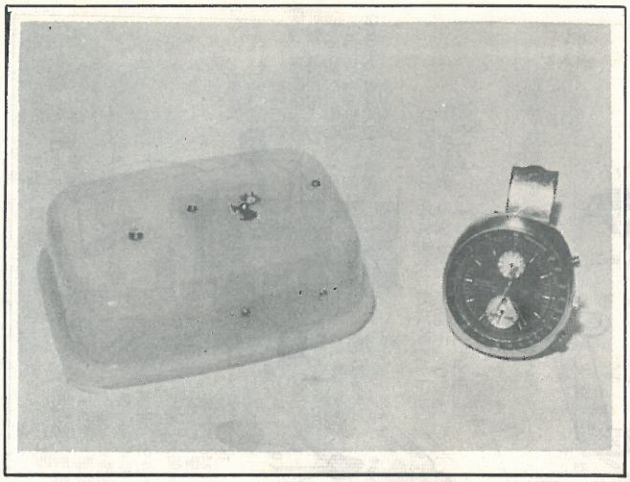
〔그림 8〕

〔그림 7〕

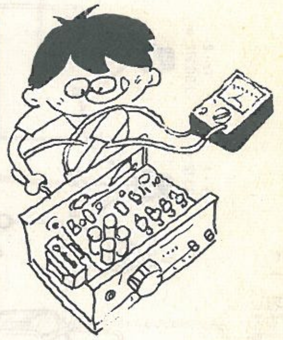
〔그림 6〕

멍으로서, 3.2mm 드릴로 뚫는다.





장롱이나 서랍속에….. 열면「삐이」—



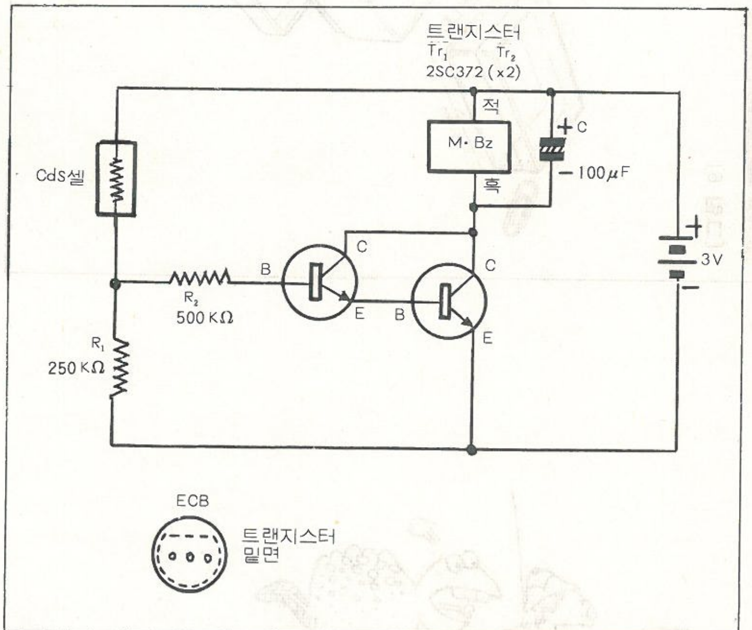
2석 감광 경보버저

원리와 동작

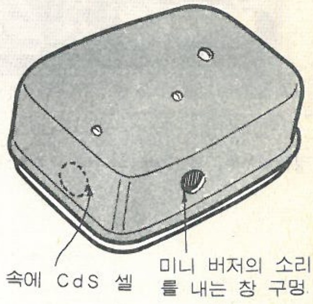
책장이나 찬장의 서랍, 상자 등에 넣어 두기만 하면 동작하는 경보기를 소개해 본다. 양상군자(?)께서 들어오셨을 때도 열다가는 깜짝! 놀라게 되겠지만, 그보다도 작은 동생이나 조카가 약통을 열거나 공구가 든 위험한 서랍을 열거나 할 때 부엌의 어머니가 곧 알 수 있다.

이 장치는 빛을 느껴「삐이」하고 울게 되는데, 서랍 속의 깜깜한 데 들어 있을 때는 가만히 있다가 서랍을 열어서 외부의 빛, 전등의 빛이 들어오면 극히 적은 빛이라도 곧 삐이 하고 울어 버린다.

취급하기 쉽게 성가신 조절 손잡이도 없고, 스위치도 없게 만들었으므로 전지를 넣으면 보

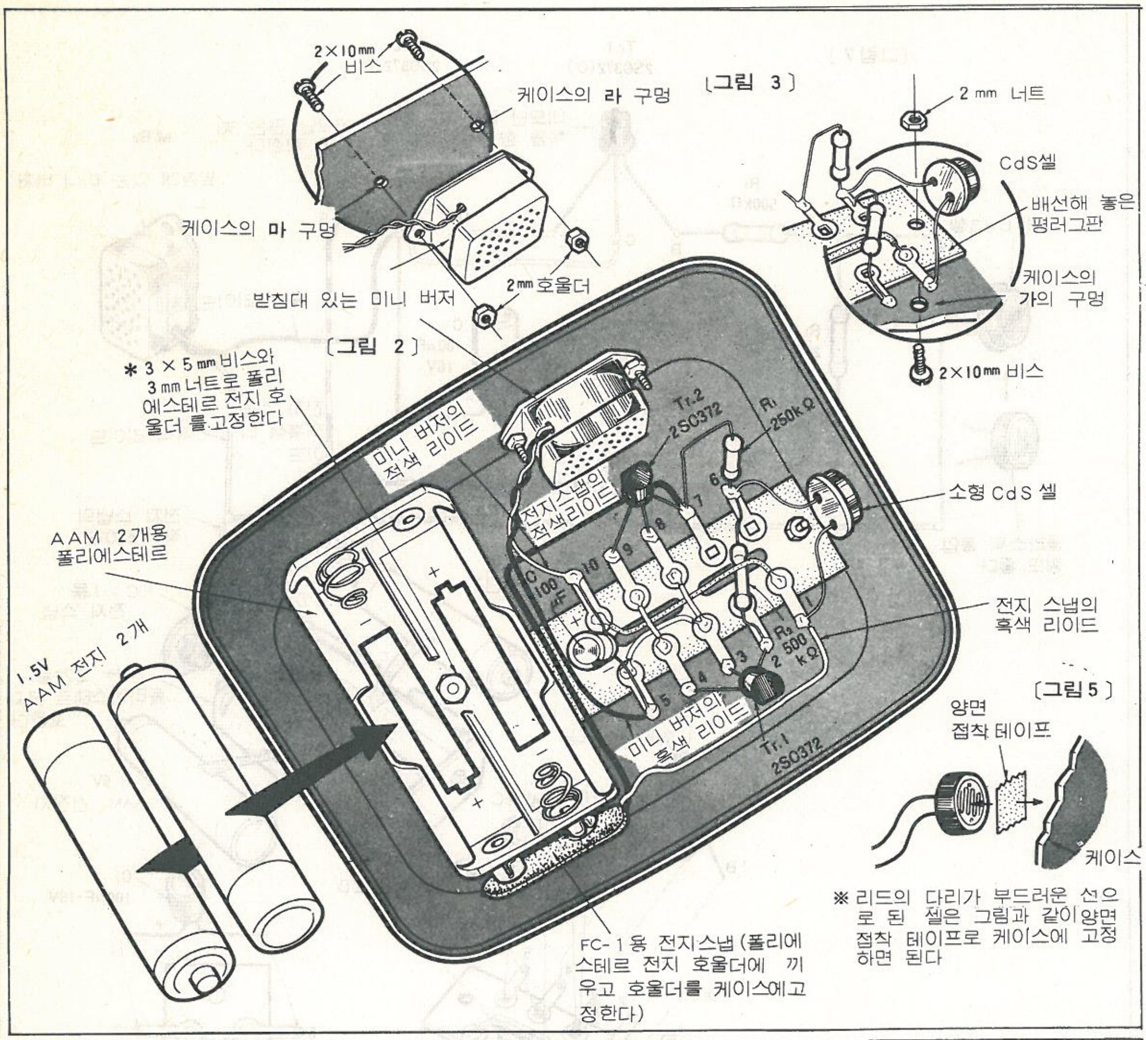


〔그림 1〕 본기의 회로도



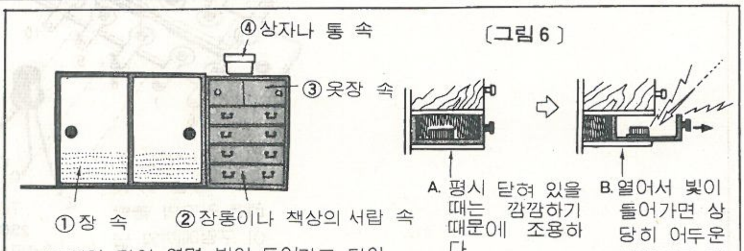
☆ 스위치나 손잡이는 하나도 없고, 놓아 두기만 하면 동작한다

〔그림 4〕



통의 방에서라면 울기 시작하지만 다락의 상자나 서랍 속에 넣어 두면 가만히 침묵해 있다. 그것으로 준비 완료다.

깜깜한 속에서는 전류는 거의 흐르지 않으므로 함부로 울리지 않는 한 전지는 1년 이상 쓸 수 있다.



부품에 대하여

트랜지스터… **2SC372-O**을 2개 쓴다.

M.Bz… 소전류의 특수 버저로서 받침대 있는 미니 버저. 이 회로는 보통의 대형 버저는 쓸 수 없다.

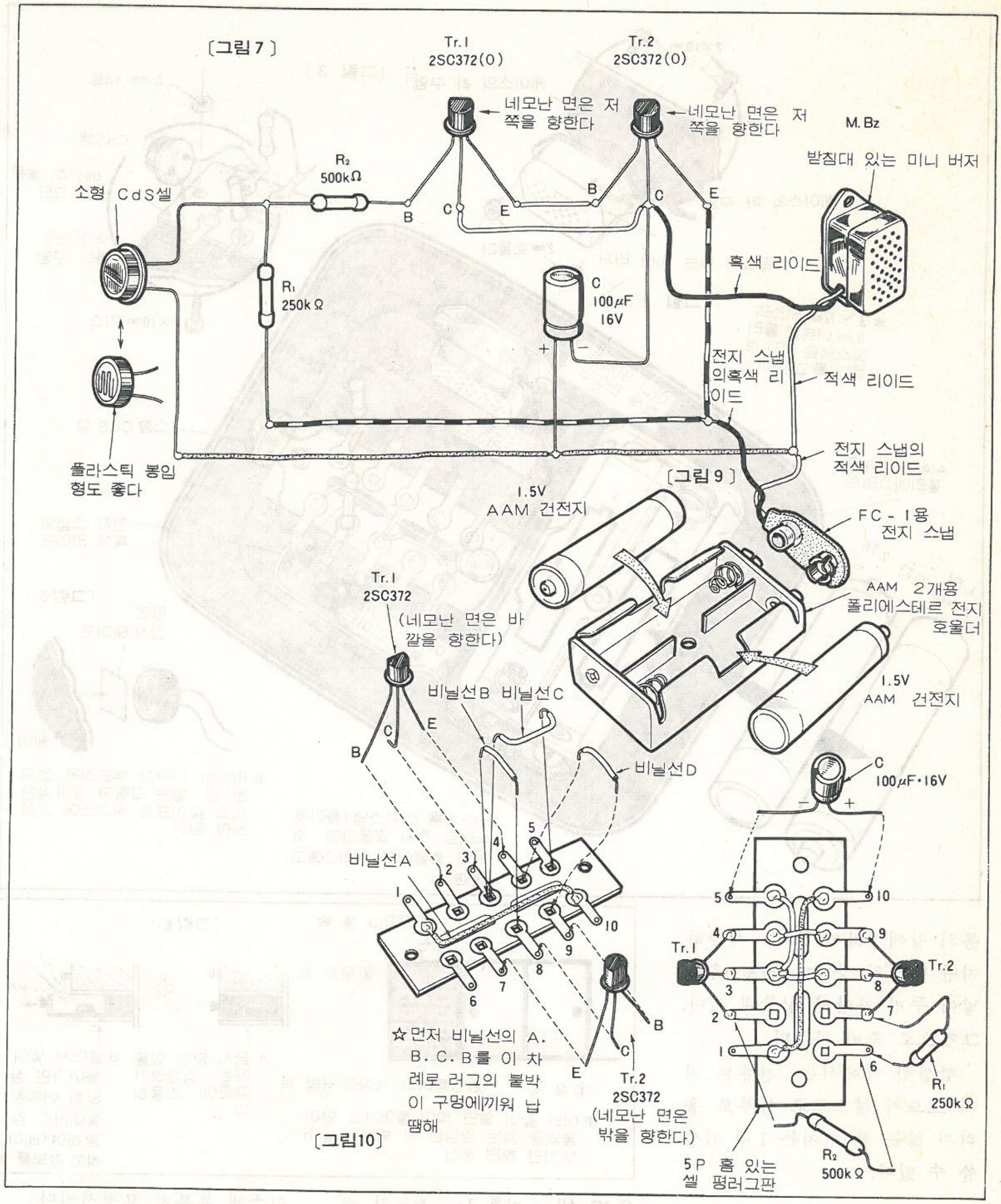
CdS 셀… 지름 1cm 정도의 소형 CdS 셀, 리이드의 다리가 딴딴한 선으로 되어 있는 것은 다리를 구부려 고정할 수 있으나 부드러운 비닐 꼰선 리이드가 나와 있는 형도 좋다. 그 때는 〔**그림 5**〕와 같이 양면 접착 셀로판 테이프를 앞에 붙여 케이스에 튼튼히 고정시킨다.

고정 저항… 2개 모두 1/4 W의 P형 저항 R_1: 250KΩ, R_2: 500KΩ

콘덴서… 100μF 16V 세로형 전해 콘덴서

전지… 1.5V의 AAM 2개

전지 호울더… AAM 2개용으



로서 그림과 같이 고정 구멍이 뚫려 있는 형을 사용한다.

전지 스냅… FC-1용

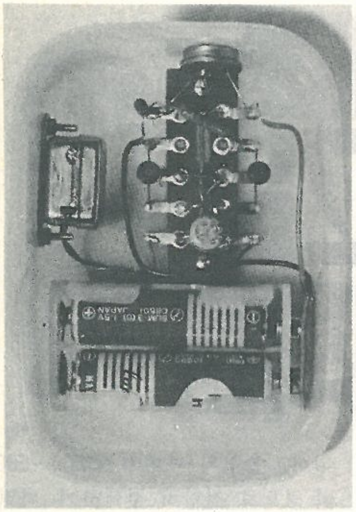
5P의 홈 있는 평러그판 그리고, 배선용 비닐선 10cm 정도, 2×10mm 비스 4, 2mm 너트 4, 3×5mm 비스 1, 3mm 너트 1

케이스…〔그림 8〕과 같은 치수의 플라스틱 밀폐 용기를 이용 한다.

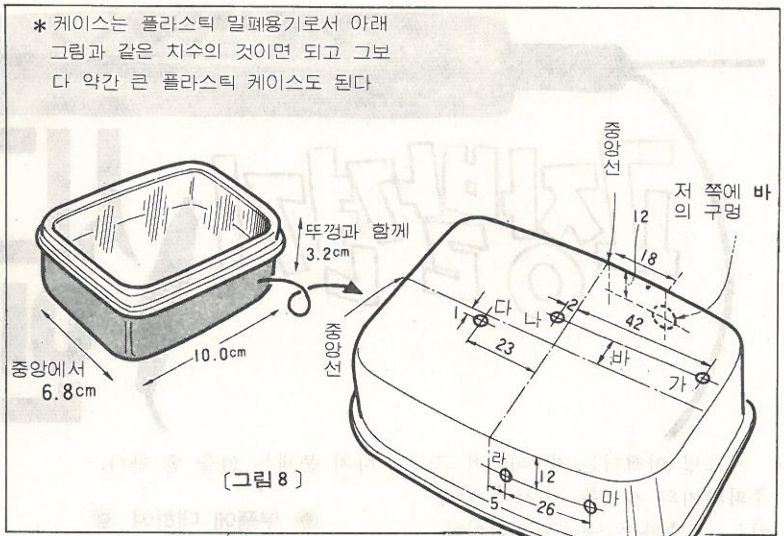
케이스의 구멍 뚫기

가, 나… 배선해 놓은 평러그판을 2×10mm 비스와 2mm 너트로 고정하는 구멍으로서 2.2mm 드릴로 뚫는다.

다… 폴리에스테르 전지 호울더를 3×5mm 비스와 3mm 너트로 고정할 구멍인데 3.2mm 드릴로 뚫는다(고정할 때는 호



〔그림11〕

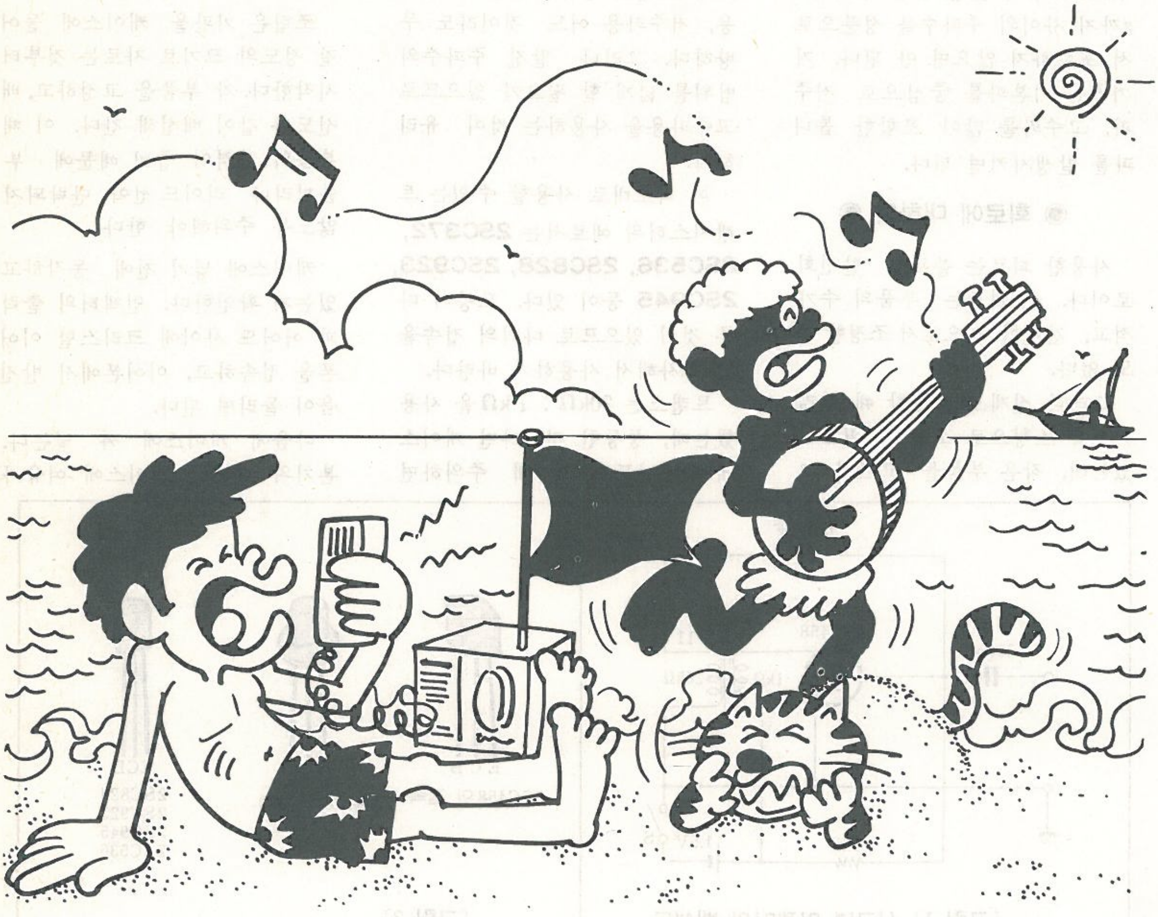


〔그림 8〕

울더에 전지 스냅을 끼워 둔다).

라, 마… 받침대 있는 미니 버저를 2×10㎜ 비스와 2㎜ 너트로 고정하는 구멍인데, 2.2㎜ 드릴로 뚫는다.

바… 미니 버저의 소리를 내는 구멍인데, 4㎜짜리 드릴로 뚫은 구멍을 리이머나 줄, 칼 등으로 지름 10㎜ 정도로 넓힌다.





고장발견기 시그널 인젝터

시그널 인젝터는 저주파에서 고주파까지의 신호를 동시에 발생하는 전주파수 동시발생기이다. 발생한 신호를 세트의 회로에 주입하면 회로의 동작상태를 확인하여 고장난 장소를 쉽게 알 수 있다.

이 발진기의 신호는 낮은 것은 수100Hz부터 높은 것은 수10MHz까지 사이의 주파수를 성분으로서 포함하지 않으면 안 된다. 거기에는 기본파를 중심으로 저주파, 고주파를 많이 포함한 톱니파를 발생시키면 된다.

◉ 회로에 대하여 ◉

사용한 회로는 블로킹 발진회로이다. 이 회로는 부품의 수가 적고, 간단한 것으로서 조정할 것도 없다.

그러나 실제로 사용할 때 편리하도록 소형으로 조립할 필요가 있는데, 작은 부품을 고르면 그다지 문제는 없을 줄 안다.

◉ 부품에 대하여 ◉

부품의 설명을 해 보자. 트랜지스터는 NPN형의 실리콘 트랜지스터로서, **2SC458**을 사용했다. 물론, 다른 트랜지스터도 쓸 수 있다. NPN형 실리콘 트랜지스터로서 소신호 증폭용이면 고주파용, 저주파용 어느 것이라도 무방하다. 그러나 발진 주파수의 범위를 넓게 할 필요가 있으므로 고주파용을 사용하는 것이 유리하다.

이 회로대로 사용할 수있는 트랜지스터의 예로서는 **2SC372, 2SC536, 2SC828, 2SC923, 2SC945** 등이 있다. 모양이 다른 것이 있으므로 다리의 접속을 잘 조사해서 사용하기 바란다.

트랜스는 20kΩ : 1kΩ을 사용했는데, 동등한 것이라면 케이스에 들어가도록 크기에 주의하면 된다. 출력의 콘덴서는 200~500pF정도로 적당히 선택하기 바란다.

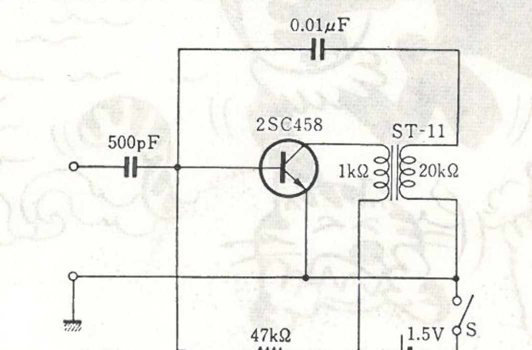
다음에는 케이스이다. 본기에서는 캔디 상자의 빈 것을 이용했는데, 필름통의 빈 것 등을 가공해도 좋을 것이다.

◉ 제작해 보자 ◉

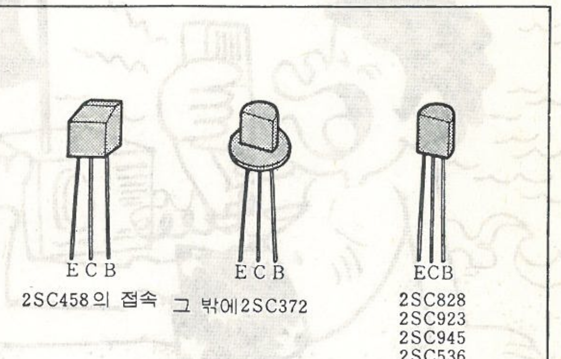
조립은 기판을 케이스에 들어갈 정도의 크기로 자르는 것부터 시작한다. 각 부품을 고정하고, 배선도와 같이 배선해 간다. 이 때 부품의 간격이 좁기 때문에 부품끼리나 리이드 선이 단락되지 않도록 주의해야 한다.

케이스에 넣기 전에 동작하고 있는지 확인한다. 인젝터의 출력과 어어드 사이에 크리스털 이어폰을 접속하고, 이어폰에서 발진음이 들리면 된다.

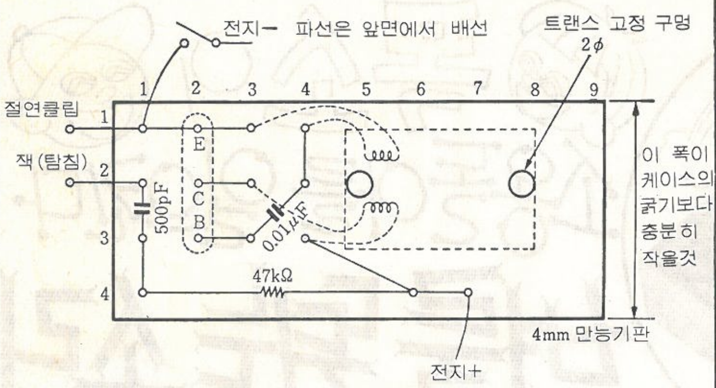
다음에 케이스에 짜 넣는다. 본기의 경우, 케이스에 여유가



〔그림 1〕 시그널 인젝터의 배선도



〔그림 2〕



〔그림 4〕 배선도(프린트기판 뒷면에서 본 것)

없고, 요동하지 않았기 때문에 그대로 기판을 넣었다. 케이스가 클 때는 스폰지 등을 기판과 함께 넣어 요동하지 않게 하면 된다.

이 회로는 부품 불량이나 배선에 착오가 없는 한 동작할 것이다. 그러나 불안한 사람은 처음에 임시로 조립하여 앞서 말한 바와 같이 하여 동작을 확인하고 짜 넣으면 될 것이다. 그리고 최량의 동작점을 택하려면 50kΩ의 저항을 조정해 주면 되지만, 일반적으로는 그럴 필요가 없다.

◉ 사용방법 ◉

트랜지스터 라디오의 고장 발견을 예로 들어 보자.

기본적으로는 라디오의 저주파단, 중간주파단, 고주파단의 순으로 인젝터의 신호를 주입하고, 발진음이 들리지 않게 된 데가 고장난 부분이라 하겠다.

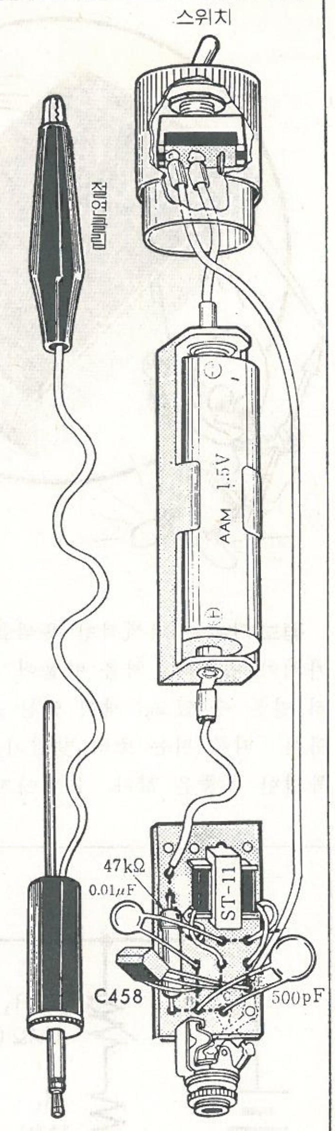
스위치를 넣고 볼륨을 최대로 해도 소리가 나지 않을 때에 테스터로 전압을 측정하기 전에 인젝터의 신호를 어어드와 각 포인트에 주입해 간다. 출력 트랜지스터의 각 베이스, P.P일 경우에는 같은 크기로 스피이커에서 소리가 나면 이 회로는 정상이다.

다음에 드라이버단의 컬렉터, 베이스와 회로의 입력 쪽으로 차례차례 주입점을 옮겨 간다. 소리가 나지 않게 된 데서 어디와 어디 사이가 고장인지 알 수 있다. 감도가 양호한 정상적인 라디오에서는 바아안테나 가까이에 인젝터를 가지고 가기만 하면 소리가 들릴 것이다. 이것을 이용하여 트래킹 조정을 할 수도 있다.

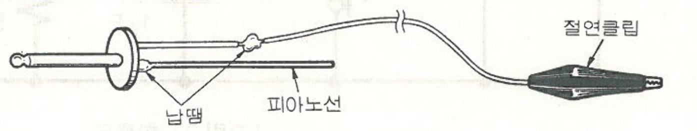
완성된 라디오의 안테나 단자에 이 신호를 주입한다. 트리머 및 안테나 코일의 조정을 하여 다이얼을 높은 주파수나 낮은 쪽으로 하여 인젝터의 발진음이 스피이커에서 같은 음량으로 들리게 한다. 이것으로 실용적인 트래킹 조정이 끝났다.

● 부 품 표 ●

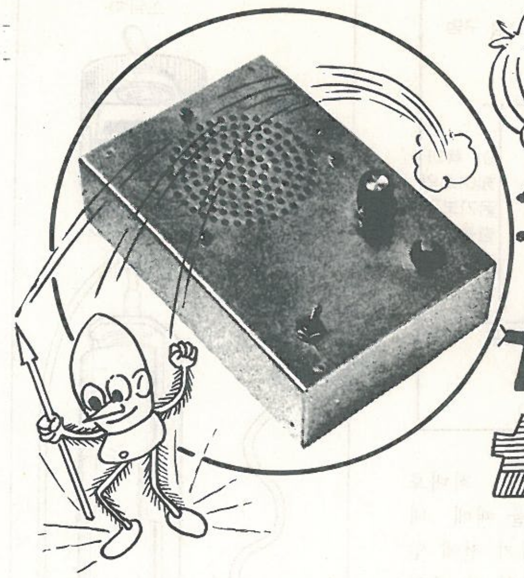
트랜지스터 2SC458 ………… 1
트랜스 20KΩ : 1KΩ ………… 1
저항 47KΩ 1/8W P형 ……… 1
콘덴서(세라믹 50V)
0.01μF, 500pF ……… 각1
전지 AAM ………………… 1
전지 호울더 AAM형 ………… 1
초소형 토글스위치 …………… 1
이어폰 잭 …………………… 1조
악어클립 ……………………… 1
기타 기판, 케이스, 비닐선, 피아노선 등



〔그림 3〕 시그널 인젝터의 실체배선도



〔그림 5〕 탐침의 공작도

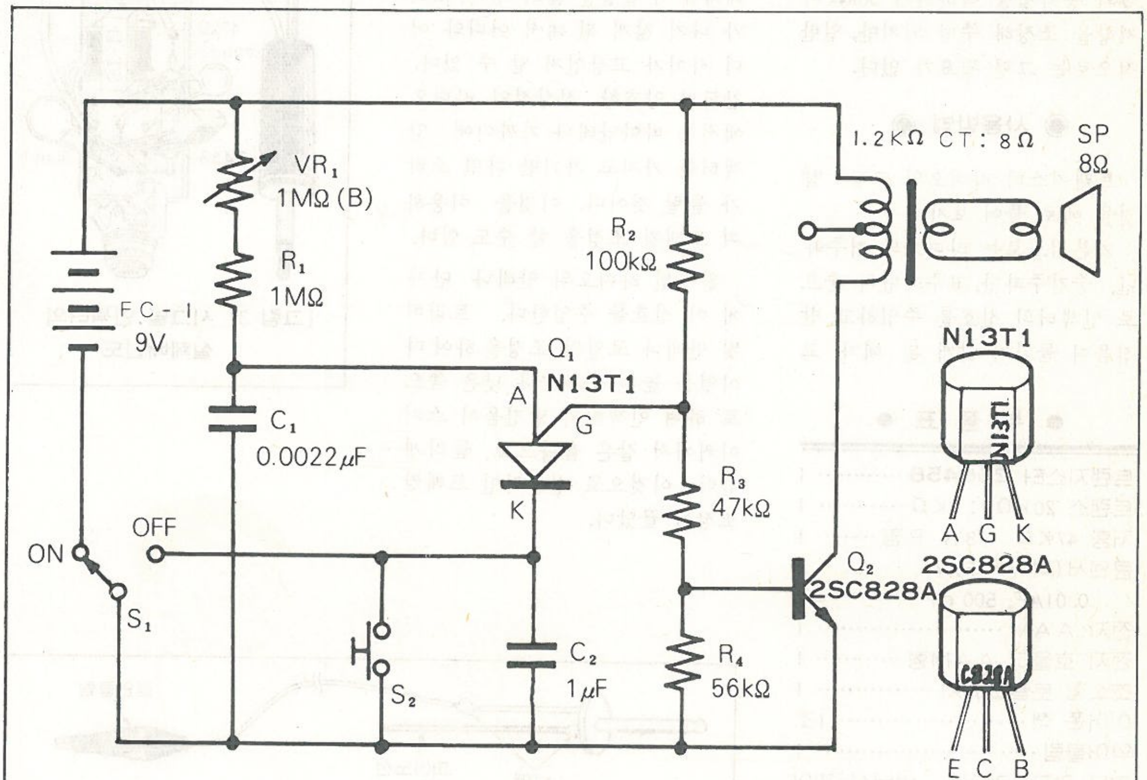


폭소의 소용돌이를 일으킨다 벼룩 뛰는 소리 발진기

경보기에는 이색적인 음색을 내는 것이 여러 가지가 있는데, 처음 만들어 보는 사람도 간단히 만들 수 있고, 재미 있는 소리를 내는 핑, 핑 하는 「벼룩 뛰는 소리 발진기」를 만들어 보자. 특별한 부품은 없다. 2석이지만, 그 중 1석은 PUT이다.

☆ 동작은……

PUT의 음극(캐도우드)에는 C_2가 접속되어 있는데, 이것을 콘덴서가 아니라 값이 낮은 저



〔그림 1〕 회로도

항으로 접속하거나 단락하면 보통의 이장발진기의 형식이다. 그리고 그 때의 양극의 파형은 톱니파와 비슷한 〔그림 2〕와 같은 파형이 된다.

그러나 본기와 같이 음극에 콘덴서를 넣으면 톱니파가 나올 때마다 콘덴서는 충전되어 음극의 전위는 그것에 따라 높아지고, 톱니파는 〔그림 3〕과 같이 되어 있다. 게이트에는 펄스적인 〔그림 4〕와 같은 파형이 나오기 때문에 이것을 Q_2에서 증폭하여 출력 트랜스로 스피이커를 드라이브하고 있다. 이 파형을 소리로 하면 핑 핑하게 된다.

R_2, R_3, R_4는 PUT의 동작점(stand OFF 비)를 정하고 그와 동시에 Q_2의 바이어스회로도 되어 있다. VR_1은 R_1, C_1과 함께 PUT의 발진주파수를 바꾸는 저항이기 때문에, 이것을 돌림으로써 핑하는 소리가 짧아졌다 길어졌다 한다. C_1, C_2를 바꾸어도 음색이 달라지므로 여러 가지로 바꾸어 실험해 보면 재미 있다.

연속하여 소리를 내려면 S_2 대신 PUT를 1개 더 붙인다든지, 멀티바이브레이터를 사용하여 주기적으로 C_2를 방전시켜 주면 된다.

그 때의 참고도를 〔그림 5〕에 보였다. 그리고 전원 스위치를 넣었을 때만 울게 하려면 푸시스위치 S_2는 필요가 없다. 전원 스위치 S_1은 3P의 전환형을 사용하여 OFF 때는 스위치 자체로 C_2를 방전시키고 있다.

☆ 조　립

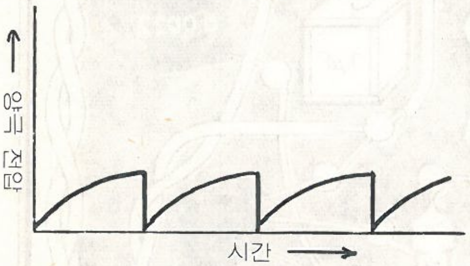
회로는 만능기판에 조립한다. PUT와 트랜지스터의 다리를 틀리지 않도록 한다. 그리고 기판은 스위치 2개와 가변저항으로 섀시에 함께 고정했다.

섀시는 150×100×40㎜크기이다. 전지는 양면 접착 테이프로 섀시에 고정하고, 스피이커는 원주의 3군데에 구멍을 뚫고 3㎜의 비스·너트와 와셔로 고정했다. 3군데 중 1군데에 어어드러그를 넣고 GND라인을 섀시에 내리기 바란다.

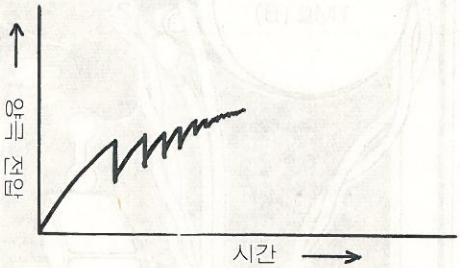
조립할 때 가장 힘들었던 것은 스피이커에서 소리가 나는 구멍을 뚫는 일이었다.

☆ 응　용

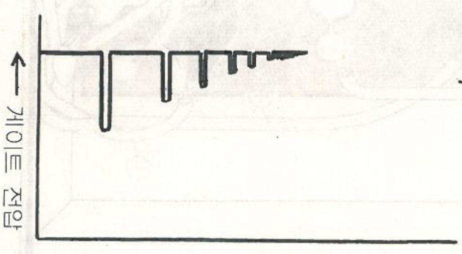
응용은 여러 가지로 생각할 수 있다. 자전거에



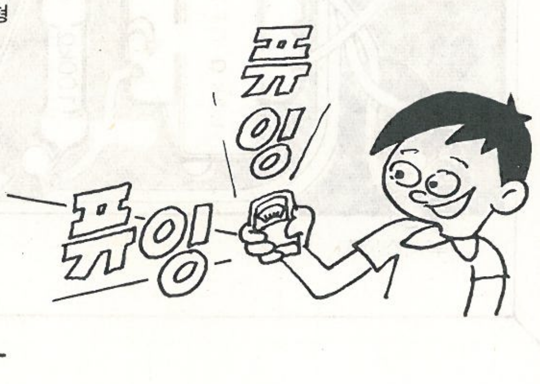
〔그림 2〕 PUT 이상발진기의 양극 파형

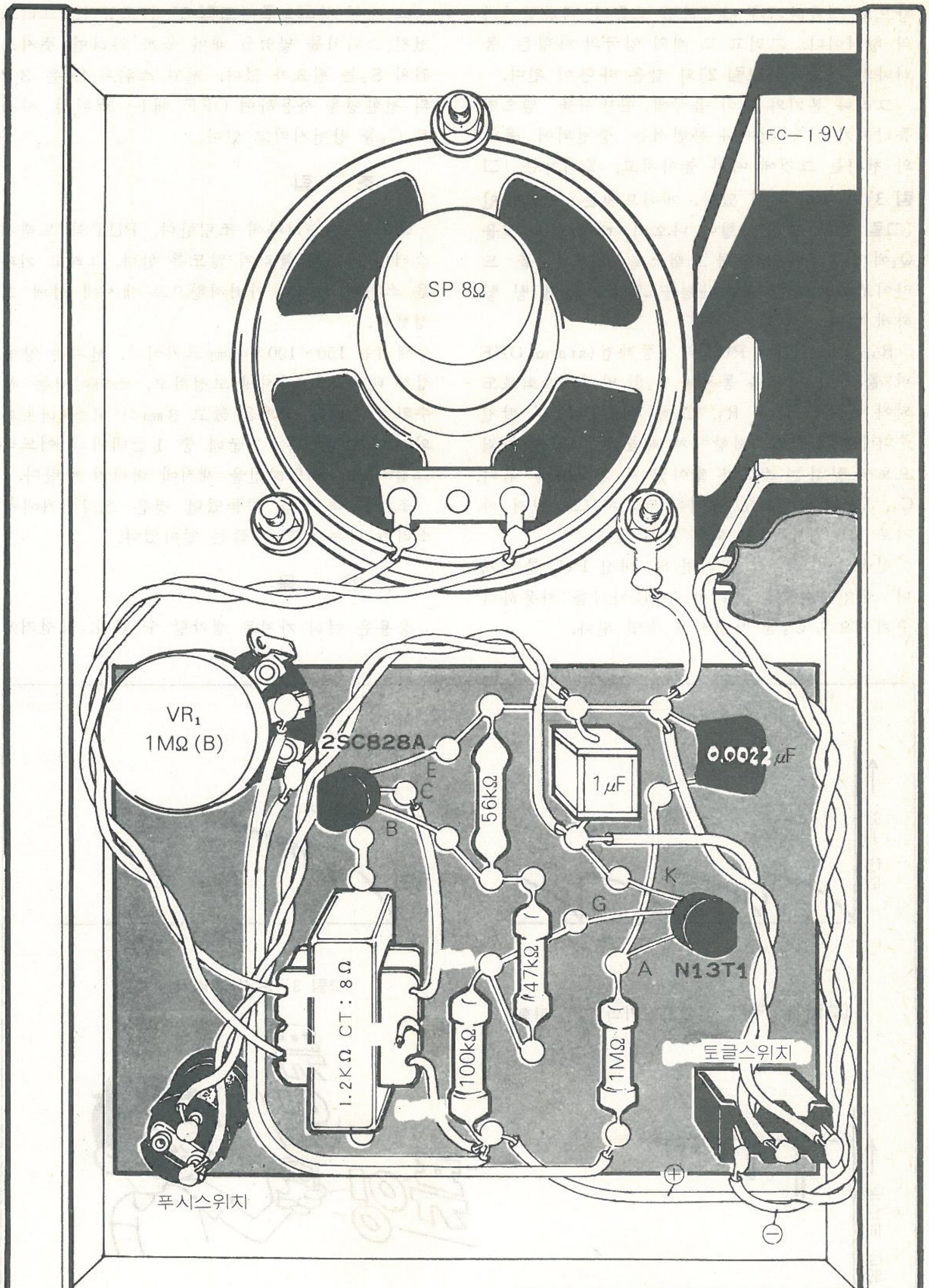


〔그림 3〕 본기의 양극 파형

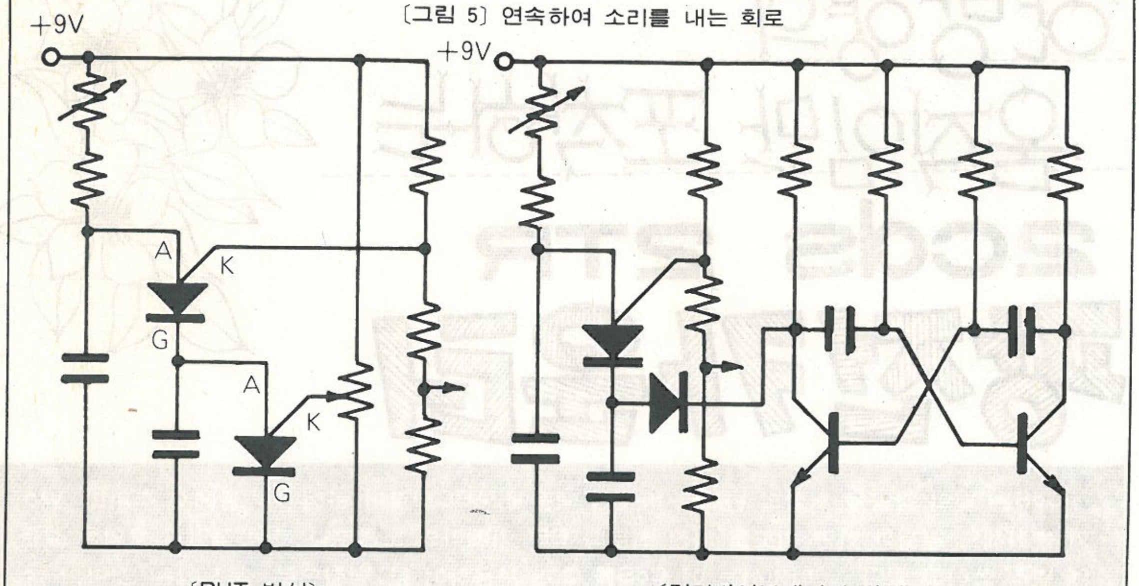


〔그림 4〕 본기의 게이트 파형




FC—1 9V
SP 8Ω
VR₁
1MΩ (B)
2SC828A
E
C
B
56kΩ
1μF
0.0022μF
K
G
A
N13T1
47kΩ
1.2KΩ CT : 8Ω
100kΩ
1MΩ
토글스위치
푸시스위치
⊕
⊖

〔그림 5〕 연속하여 소리를 내는 회로



〔PUT 방식〕 〔멀티바이브레이터 방식〕

장치하여 벨의 대용으로 한다든지, 현관에 달아 놓고 내객을 알린다든지, 여러분의 책상 서랍에 스위치를 붙이고 본기를 세트하면 경보기로 된다. 게임을 할 때의 신호로도 사용할 수 있다. 사용할 길은 아이디어를 짜내기에 따라 얼마든지 있을 것이다.

● 부 품 표 ●

PUT N13T1 ········· 1	출력 트랜스 1.2KΩ CT : 8Ω ········· 1
트랜지스터 **2SC828A** ········· 1	스피이커 8Ω (7cm) ········· 1
카아본 저항 47KΩ, 56KΩ, 100KΩ, 1MΩ (모두1/4W) ········· 각 1	소형 토글스위치 3P ········· 1
폴리에스테르 콘덴서 0.002 2μF 50WV ········· 1	소형 푸시스위치 2P ········· 1
폴리에스테르 카아보네이트 콘덴서 1μF 100WV ········· 1	건전지 FC-1 (9V) ········· 1
가변저항기 1MΩ(B) ········· 1	전지 스냅 ········· 1
	만능기판 A-2 ········· 1
	손잡이 ········· 1
	섀시 150×100×40mm ········· 1



한방향의 움직임만 포착하는 2Cds 2TR 광전카운터



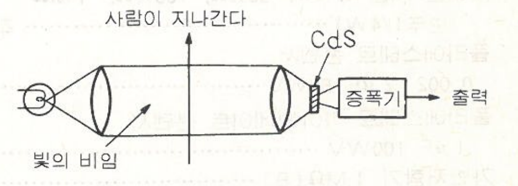
CdS는 빛의 강약을 저항의 변화로 바꾸기 때문에 ABC회로라 하여 TV 등에서 주위의 밝기가 변화해도 일정한 화면 휘도를 가진 회로나 EE 카메라의 노광부나 자동 점멸의 옥외등 같은 데 널리 쓰이고 있다. 여기서는 이 CdS를 2개 사용하여 한 방향으로 움직이는 것만의 수를 카운트하는 장치를 만들어 보자.

원리와 회로

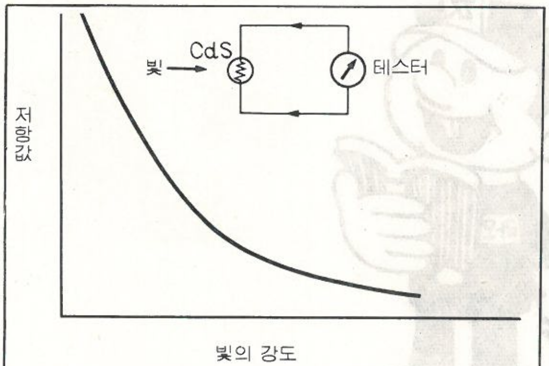
CdS(황화 카드뮴)라는 부품은 빛이 닿았을 때와 닿지 않을 때에 저항값이 크게 달라진다. 대개 〔그림 1〕과 같이 밝으면 저항값이 작고, 어두우면 커진다.

그러므로 〔그림 2〕와 같이 광원과 CdS를 떼어 두고 그 사이를 사람이 지나거나 하여 빛을 가로막으면 CdS에는 빛이 들어가지 않게 되어 저항값이 크게 변화한다. 그래서 CdS에 전압을 걸어 두고 그것을 증폭해 주면 빛을 가로막았을 때 경보를 발한다든지, 가로막은 횟수를 측정할 수 있다.

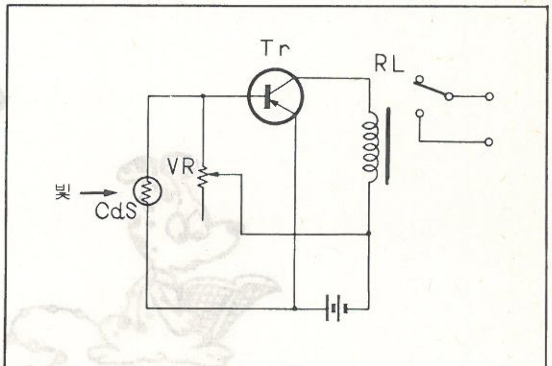
빛을 검출하는 회로의 기본은 〔그림 3〕에 보였다. 빛이 CdS에 닿아 있는 동안은 CdS의 저항이 작아 있으므로 바이어스가 깊고, 컬렉터전류가 조금 밖에 흐르지 않으므로 계전기 RL이 동작하지 않는다. 그리고 빛이 차단되면 빛이 없어져 고저항으로 된 CdS를 통하여 걸리는 전압에 볼륨을 통하여 걸리는 전압이 이겨서 바이



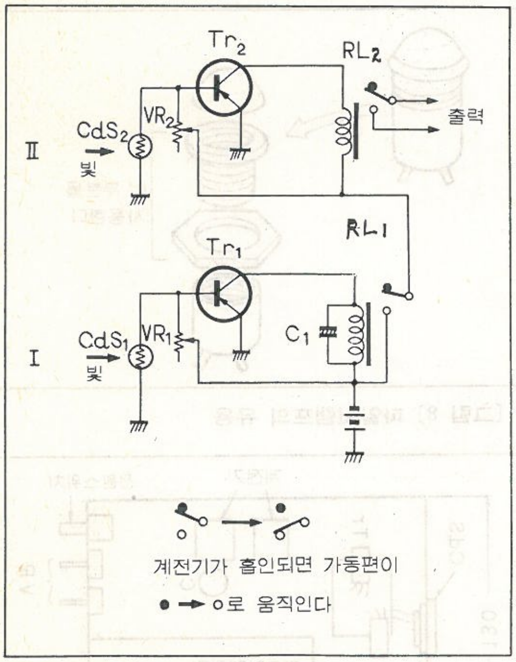
〔그림 2〕 빛의 비임을 차단하는 방법



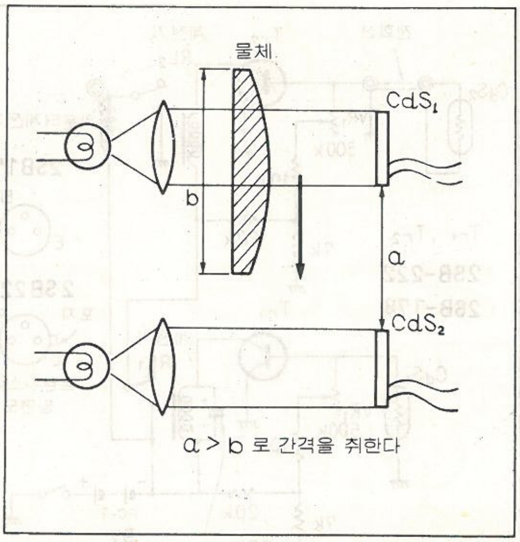
〔그림 1〕 CdS의 광량 저항 곡선



〔그림 3〕 빛 차단 검출 기본회로



〔그림 4〕 **방향 검출의 기본회로**



〔그림 5〕 **방향 검출의 CdS의 위치**

어스가 얕아지고, 컬렉터 전류가 증대하여 계전기가 흡인됨으로써 동작한다.

이 회로를 2개 사용하여 〔**그림 4**〕에 보인 바와 같은 계전기의 조합으로 하면 RL_2는 RL_1이 동작하여 전원회로가 ON하지 않으면 동작하지 않는다.

동작 순서는 CdS_1, CdS_2 양쪽에 빛이 닿아 있을 때 먼저 CdS_1의 빛이 차단되어 계전기 RL_1이 작용하여 Ⅱ의 회로의 전원이 들어가고, 다음에 CdS_2의 빛이 차단되면 계전기 RL_2가 동작하여 출력을 빼낼 수 있는 것이다.

그러나 CdS_2 쪽의 빛을 먼저 차단해도 전원이 들어 있지 않으므로 Ⅱ의 회로는 동작하지 않고 출력을 빼낼 수 없게 된다.

즉, $CdS_1 \rightarrow CdS_2$의 물체의 움직임만을 검출할 수 있는 것이다.

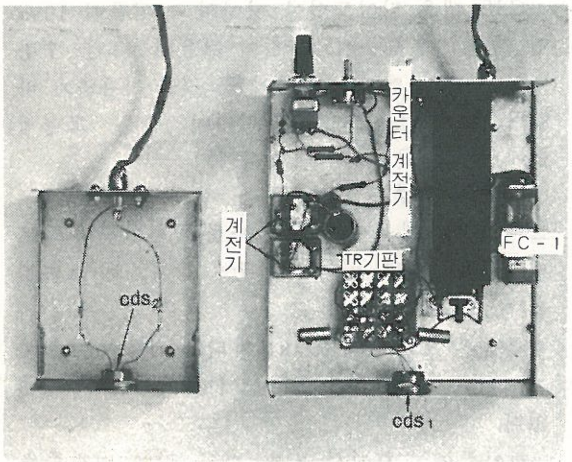
그러나 〔**그림 5**〕와 같이 CdS_1과 CdS_2를 약간 떼어 두지 않으면 물체가 어느 정도 클 때는 CdS_1, CdS_2가 동시에 차단되어 출력이 나가 버리므로 두 방향의 물체의 움직임을 카운트하게 되어 버린다. 그러므로 어떤 일정한 크기의 물체의 방향을 잴 때는 적어도 그 물체의 길이보다 좀 긴 간격을 CdS_1, CdS_2 사이에 취할 필요가 있다.

그러나 이것만으로는 충분하지 않다. CdS_1을 물체가 차단하여 통과하고, CdS_2를 차단하기까지 물체가 움직이면 CdS_1에는 빛이 닿게 되어 계전기 RL_1이 본자리로 돌아가 버린다.

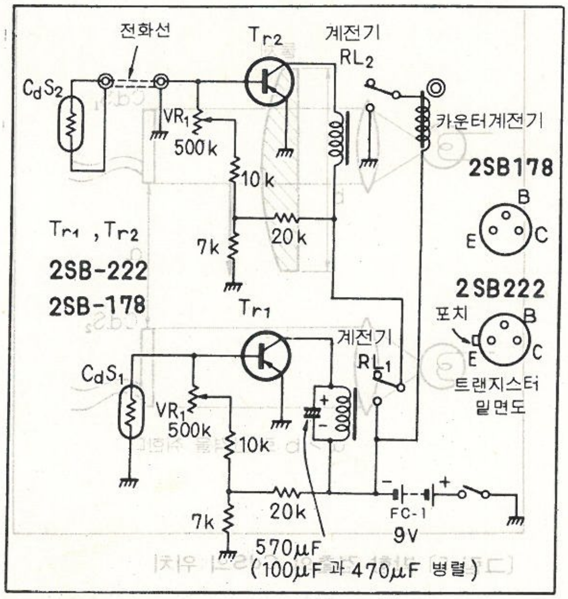
이것을 방지하지 않으면 회로 Ⅱ가 동작할 수 없으므로 CdS_1에 빛이 들어와도 잠깐 동안 RL_1이 흡인된 그대로의 상태를 유지하도록 RL_1에 병렬로 콘덴서 C_1을 넣는다.

이렇게 하면 물체가 CdS_1을 통과하여 빛을 차단하고 일정한 시간 빛이 닿아도 RL_1이 흡인되어 있고 회로 Ⅱ는 살아 있기 때문에 물체가 CdS_2에 걸려 빛을 차단하면 RL_2가 작용하여 한 방향만의 동체의 움직임을 잘 카운트할 수 있는 것이다.

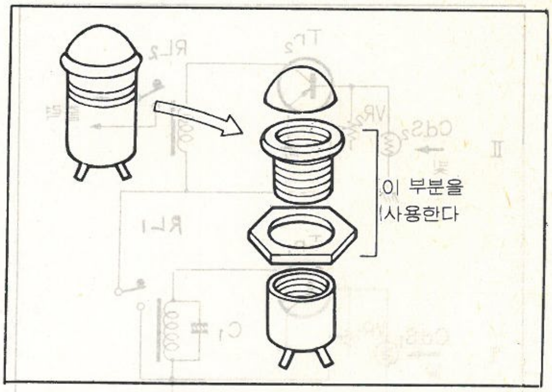
실제로는 〔**그림 7**〕에 보인 회로도와 같이 각



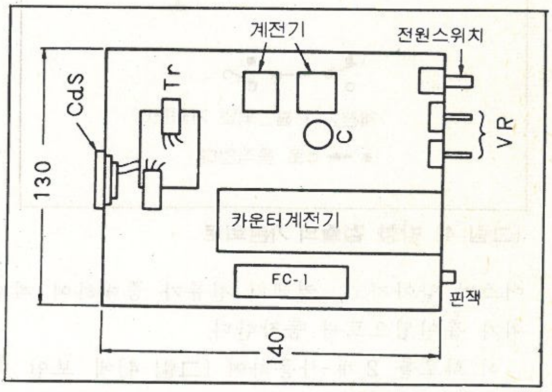
〔그림 6〕 **케이스의 내부**



〔그림 7〕 CdS 카운터의 회로도



〔그림 8〕 파일럿램프의 유용



〔그림 9〕 부품의 배치

정수를 정했기 때문에 이것을 참고로 만들어 보기 바란다. CdS_2는 떼어서 사용하므로 핀 잭으로 본체에서 빼내어 작은 케이스에 넣어 놓았다. 계수회로는 계전기 계수기를 사용했기 때문에 전지와의 접속을 ON - OFF하는 것만으로 동작한다.

계수 계전기 대신 버저나 벨, 램프 등을 접속하면 특정 방향으로 움직이는 물체가 있을 때 버저가 운다든지 램프가 점등한다든지 한다. 여러분이 연구하여 여러 가지를 붙여 보기 바란다.

부품에 대하여

CdS 셀은 리이드선이 딴딴하고 지름이 10㎜인 것을 사용했는데, 사정이 허용되는 한 수광면적이 넓고 저항 변화값이 큰 것을 사용하기 바란다. 라디콘용의 미제트 릴레이 등은 모형점 등에서 입수할 수 있을 것이다.

CdS의 고정은 〔**그림** 8〕과 같이 파일럿램프 브래킷의 일부를 유용했기 때문에 파일럿램프 브래킷으로서 보통의 6 V 전구가 들어가는 브래킷을 준비하기 바란다.

볼륨은 초소형의 100 kΩ짜리를 사용했지만 가지고 있는 것이 100kΩ 이상이면 아무거나 상관없다.

케이스는 그림에서 보는 바와 같이 기제품을 사용했다. 카운터 릴레이는 장사동 부품상에서 샀는데, 신품을 사면 값도 꽤 비쌀 것이므로 중고품점에 가서 구해 보기 바란다.

그 이외의 부품은 부품표를 참고하여 모으도록 한다.

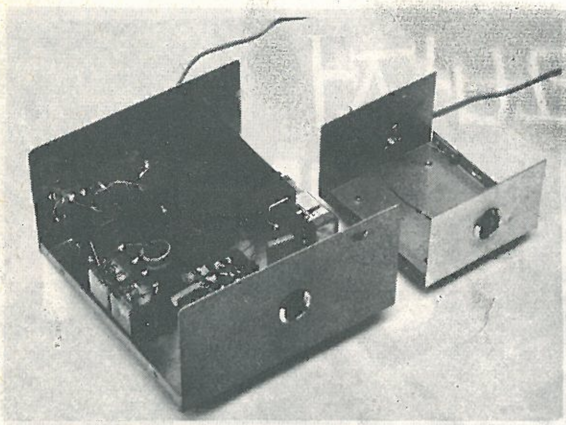
제작해 보자

먼저 케이스에 CdS셀 고정용의 파일럿 호울더의 위치를 정하고, 볼륨, 스위치, 카운터 계전기, 계전기의 배치를 정하여 구멍 뚫기를 한다.

본기의 부품 배치는 〔**그림** 9〕와 〔**그림** 10〕을 참고하기 바란다. 배선은 대개 간단하므로 사진을 보고 조립하기 바란다. 처음 하는 사람은 트랜지스터의 이미터(E)와 컬렉터(C)를 틀리기 쉬운데, 컬렉터 쪽에는 붉은 표가 붙어 있으므로 이미터와 컬렉터를 틀리지 않도록 한다.

계전기 RL_1, RL_2의 접점 부분이 좀 까다롭지만 배선도를 잘 보고 확실하게 배선하기 바란다.

전지 FC-1은 알루미늄판을 구부려 앵글을 만들고, 그것으로 고정시킨다. 구멍 뚫는 요령은, 큰 구멍은 핀잭과 CdS용 파일럿 호울더와



〔그림 10〕 케이스 뒷쪽의 2개의 CdS

볼륨의 구멍인데, 4 mm 정도의 드릴로 구멍을 뚫고, 리이머로 구멍을 조금씩 넓혀서 소정의 크기로 한다.

리이머는 힘을 너무 많이 넣으면 6각의 구멍이 뚫려 버리므로 힘을 넣는 상태에 주의하기 바란다. 그런 다음에는 반원 줄 또는 평줄로 모서리를 깨끗이 다듬고, 소정의 모양으로 만든다. 줄은 알루미늄판이나 섀시 공작에는 반드시 필요하기 때문에 한벌 마련해 두면 퍽 편리하다.

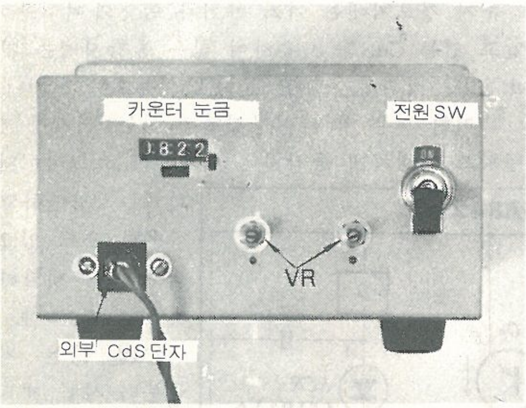
본기에 사용한 계전기의 고정 나사는 2mm이므로 드릴의 날은 2.5mm, 3.5mm, 4 mm 정도의 3 종류를 갖추어 두면 된다.

트랜지스터 부분의 회로는 부품이 적기 때문에 러그 고정쇠로 배선해도 충분하다. 일단 구멍 뚫린 프린트판을 사용하여 조립해 놓았다.

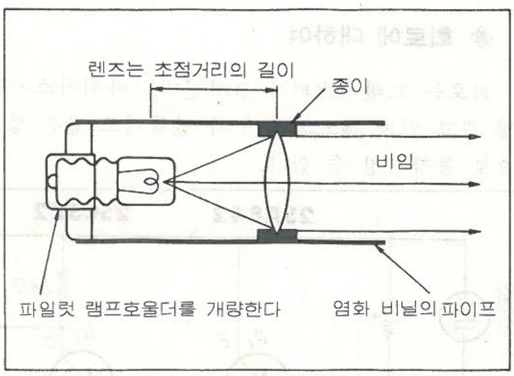
본기를 움직이려면 광원이 필요하다. 〔그림 12〕와 같이 하여 CdS에 빛을 비춘다. 광원과 CdS를 2～3m 뗄 때는 광원에 렌즈를 붙여 비임을 만드는 것이 좋을 것이다.

사람의 움직임을 계수할 때는 자국과 모국을 적어도 50cm는 떼기 바란다. 그러면 이제 조정을 하는데, VR_1, VR_2를 Cds에 빛을 비추지 말고(손끝으로 CdS면을 누르면 된다) 계전기 RL_1, RL_2가 동작하는 점까지 돌리면 조정은 끝난다.

이것으로 여러 가지 움직이는 것을 측정할 수 있으므로 길을 걸어가는 사람의 수라든가 상점에 들어오는 손님의 수라든가를 한번 계측해 보기 바란다.

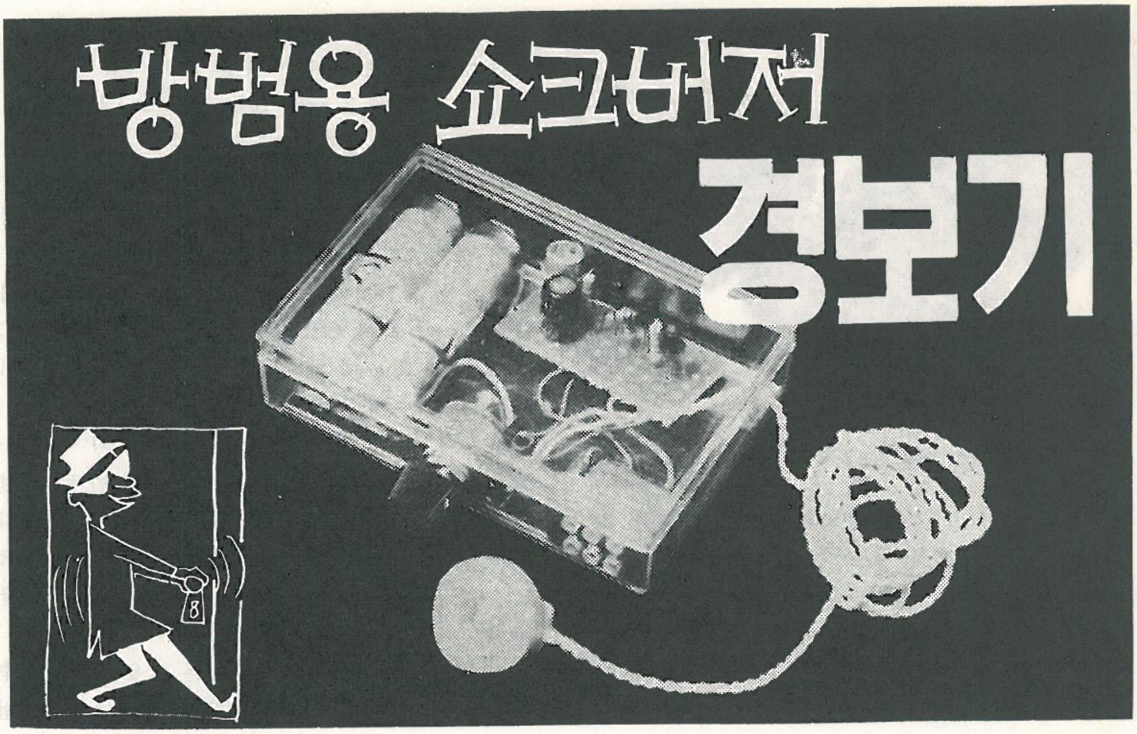


〔그림 11〕 패널 정면의 배치



〔그림 12〕 광원의 연구

방범용 쇼크버저 경보기



이 쇼크버저는 검지기(센서)를 문이나 여닫이의 가에 붙여 외부로부터 가해진 진동을 포착하여 버저가 울어 경보를 해 주는 장치이다.

◈ 회로에 대하여

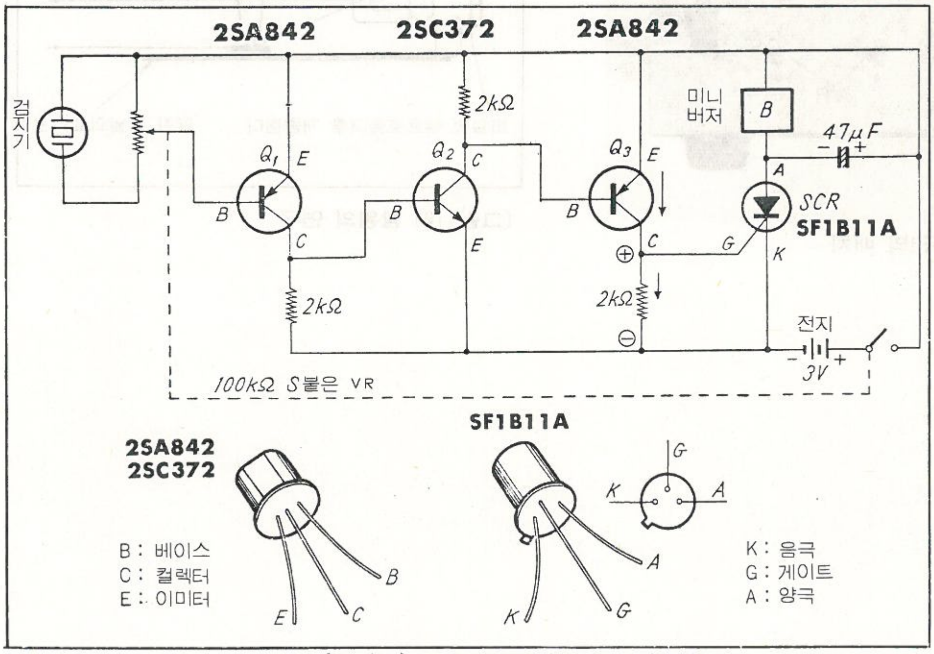
회로는 트랜지스터가 3개인데, 바이어스전류를 주고 있지 않으므로 누가 만들어도 같은 성능으로 동작시킬 수 있다.

전자 경보기에는 여러 가지가 있는데 여러분이 알고 있는 CdS를 사용하여 빛을 동작시키는 것, 초음파, 적외선, UHF 등이 그 주요한 것이다.

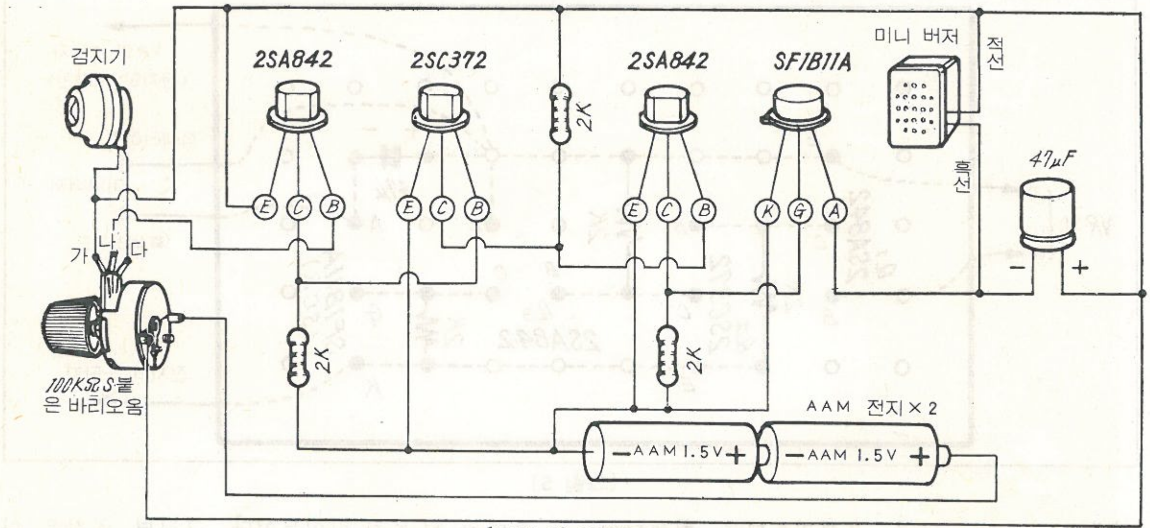
그러한 것은 각각 일장일단이 있는데, 가장 간단하고 확실하게 동작하는 것은 이 쇼크식이다. 회로는 간단하고 실용할 수도 있으므로 시험 제작하여 실험해 보자.

[그림 1]은 지금부터 시험 제작할 쇼크 버저의 회로도이다. **[그림 2]**는 **[그림 1]**의 기호의 회로도를 알기 쉽게 부품의 그림으로 바꾸어 결선한 것이다.

이 회로에서는 경보를 내는 것에 미니버저를 사용했는데 그 버저에 전지를 접속하면



[그림 1] 쇼크 버저 경보기의 회로도



〔그림 2〕 배선도

우는 것이다. 전지의 (—) 단자와 버저 사이에 들어 있는 SCR는 스위치의 작용을 한다.

이 소자는 〔그림 3〕과 같은 특성이 있다. 버저를 울리는 전류는 A(애노우드: 양극)에서 K(캐도우드: 음극)로 향하여 흐르는데, 이 전류는 G(게이트)에 전류를 흘리지 않으면 A·K 사이에는 흐르지 않는다. 즉, 게이트전류가 없을 때는 A·K간은 스위치가 OFF로 되어 있는 것과 같은 상태이다.

이 SCR에 의한 스위치는 게이트전류를 흘리면 A·K간은 ON이 되어 양극전류가 흘러 버저를 울릴 수 있는데, 버저를 멈추기 위해서 게이트에 흘린 전류를 끊어도 A·K간은 OFF되지는 않는다. A·K간의 전류를 끊으려 하면 게이트전류가 아니라 A·K간의 전류(전지의)를 OFF로 하지 않으면 안 된다.

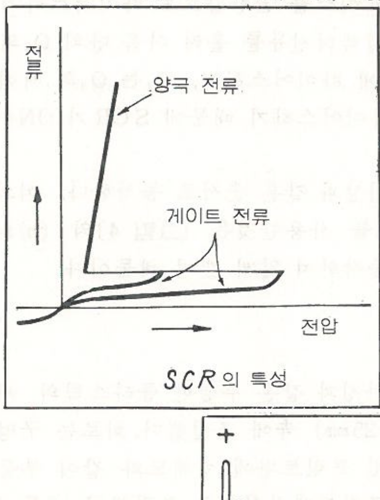
이것이 SCR에 의한 스위칭의 특성이다. 이제 SCR에 의한 버저의 스위칭은 알게 되었다. 그러면 SCR의 게이트에 어떻게 하여 (+)의 전압을 주어 게이트전류를 흘리는 것일까.

트랜지스터의 **2SA842**가 그 작용을 한다. 이 트랜지스터는 PNP 접합이므로 컬렉터(C)는 2 KΩ의 저항을 통하여 (—)전원에 접속되어 있다. 그리고 그 베이스(B)가 (—)에 바이어스되지 않으면 컬렉터전류가 흐르지 않는다.

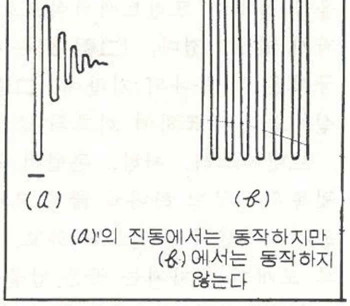
회로도를 보면 그 베이스는 전원의 (+)에 접속되어 있으므로 이대로는 컬렉터전류가 흐르지 않는다. 그리고 SCR의 게이트도 트랜지스터의 컬렉터저항 2 KΩ을 통하여 (—) 전원에 접속되어 있으므로 게이트전류도 흐르지 않는다.

이 상태에서는 회로가 완전히 정지 안정되어 있다. 여기서 가령 **2SA842**의 베이스가 (—)로 되었다고 하면 컬렉터전류가 이미터(E)에서 컬렉터를 향하여 흐르고, 이 전류는 2 KΩ의 저항을 통하여 흐르므로 SCR의 게이트는 음극에 대하여 (+)가 되어 게이트전류를 일으켜 A K간은 ON이 된다.

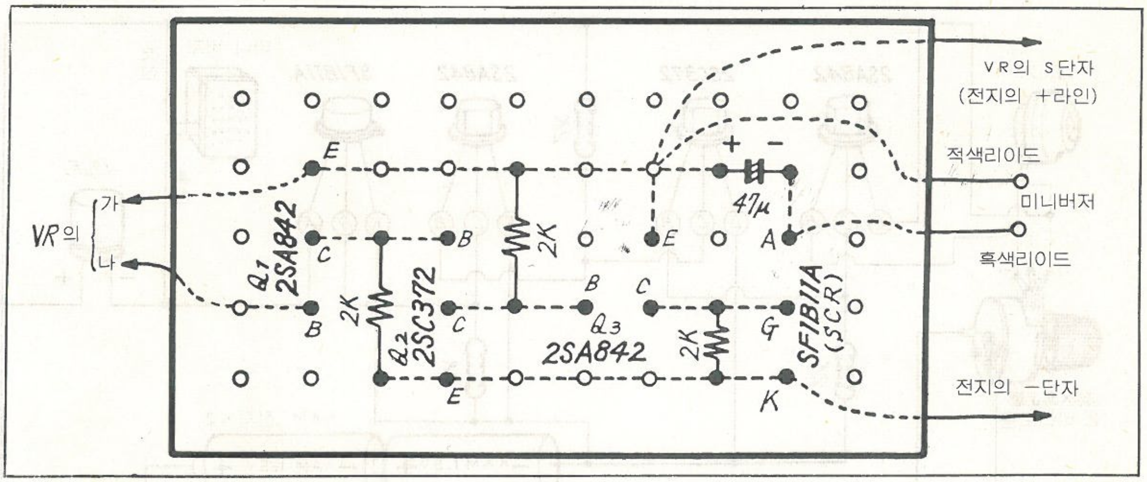
여기서 트랜지스터 Q_1, Q_2, Q_3의 결합을 주



〔그림 3〕



〔그림 4〕



〔그림 5〕

의해 보자. 이 3개의 트랜지스터는 컬렉터의 출력이 모두 다음 단의 트랜지스터의 베이스에 직결되어 있다. 그리고 각각의 트랜지스터는 PNP형—NPN형—PNP형으로 직결되어 있으므로, 앞 단의 컬렉터전류가 흘렀을 경우, 그 베이스는 모두 순방향으로 바이어스되어 컬렉터전류가 흐르게 되어 있다.

Q_1의 베이스에는 〔그림 4〕의 (a)와 같은 전압이 검지기에서 가해진다. 이 전압의 (—) 방향의 전압은 Q_1의 베이스를 순방향으로 바이어스하기 때문에 Q_1에 컬렉터전류를 흘려 다음 단의 Q_2의 베이스를 (+)에 바이어스하고, Q_2는 Q_3의 베이스를 (—)에 바이어스하기 때문에 SCR가 ON이 된다.

이 회로는 이상과 같은 순서로 동작한다. 이와 같은 직결회로를 사용한것은 〔그림 4〕의 (b)와 같은 음파로 동작하지 않게 했기 때문이다.

◈ 제작법

이 세트는 사진과 같은 투명한 플라스틱의 케이스(95×65×25mm) 속에 조립했다. 회로는 구멍이 하나씩 뚫린 프린트판에 실체도와 같이 부품을 고정하여 프린트배선식으로 조립했기 때문에 작게 만들어졌다. 〔그림 5〕는 회로의 패턴이다. 공작은 이 하나의 기판에 〔그림 5〕, 〔그림 6〕과 실체도를 참조하여 회로의 조립 결선을 한다.

트랜지스터, 저항, 콘덴서 등, 리이드는 모두 뒷쪽의 구멍 하나씩 뚫린 프린트면에서 구부려 프린트배선의 라인으로 하고, 다른 리이드와 서로 포개져 교차되는 곳은 납을 녹여 고정한다.

〔그림 5〕의 패턴에서 둥근 흑점 부분은 트랜지스터와 SCR의 리이드이다. 그러면 공작은 다음의 차례로 해 간다.

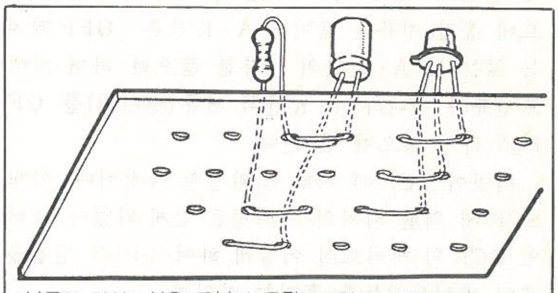
〈1〉 Q_1의 E·C·B의 리이드를 틀리지 않게 기판의 구멍에 꽂아 붙인다.

〈2〉 Q_1의 컬렉터저항 2KΩ을 붙인다.

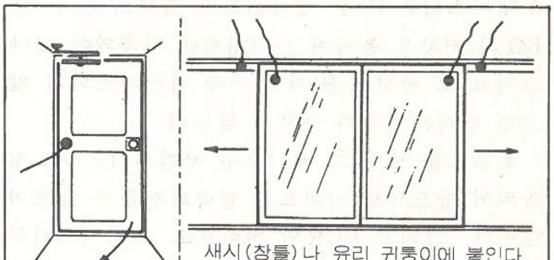
〈3〉 Q_2의 E·C·B의 리이드를 틀리지 않게 기판의 구멍에 꽂아 붙인다.

〈4〉 기판의 뒷면에서 각각의 리이드를 회로패턴에 따라 구부리고 Q_1의 C, 2KΩ, Q_2의 B의 리이드를 납땜한다. 이 때 필요 없이 긴 리이드선은 잘라 버린다.

〈5〉 Q_2의 컬렉터저항 2KΩ, Q_3의 E·C·B의 리이드를 틀리지 않게 기판의 구멍에 꽂아



〔그림 6〕



〔그림 7〕

〈6〉 패턴에 따라 뒷면에 나온 리이드선을 구부리고, Q_2의 C, 2 KΩ, Q_3의 B를 연결하여 리이드를 납땜한다.

〈7〉 Q_3의 컬렉터저항 2 KΩ, SCR의 A·G·K의 리이드를 꽂고, 뒷면에 나온 리이드를 패턴에 따라 구부린 다음 Q_3의 C, 2 KΩ, SCR의 G를 연결하고, 리이드를 납땜한다.

〈8〉 전해 콘덴서 47μF의 (+) (−)쪽의 리이드를 틀리지 않도록 기판의 구멍에 꽂고, 기판의 뒷면에서 패턴에 따라 구부려 납땜 결선한다.

〈9〉 패턴을 참조하여 구부린 리이드선으로 라인을 만든다.

〈10〉 실체도를 참조하여 미니 버저와 전지 호울더를 고무 계통의 접착제로 고정하고, 100KΩ VR를 케이스에 드릴로 구멍(6㎜)을 뚫어 고정한다.

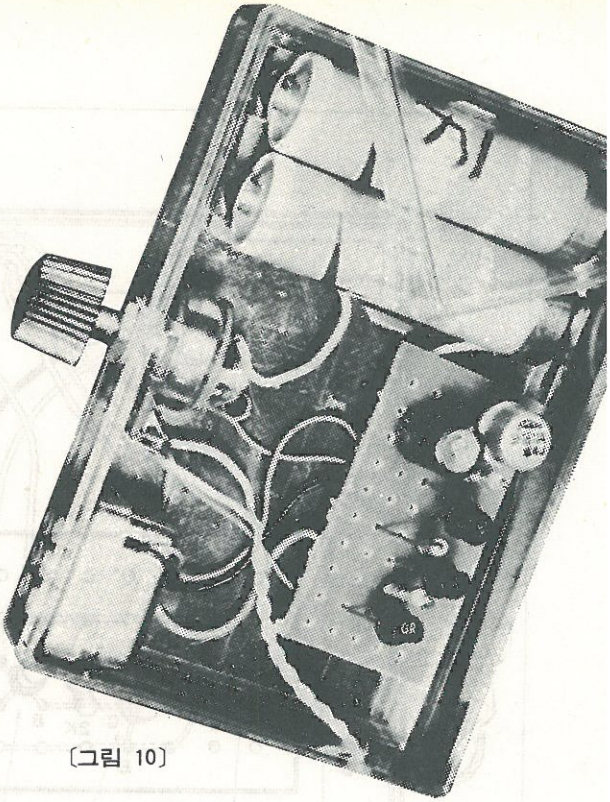
〈11〉 〔**그림 5**〕와 실체도를 참조하여 회로 기판과 미니 버저, 100KΩ VR간의 배선 접속을 한다.

〈12〉 검지기(크리스털 이어폰)의 리이드를 붙인다.

이상으로 완성되었다.

검지기는 이 쇼크 버저에서 가장 중요한 것이다. 이 세트에서는 크리스털 이어폰의 귀꽂이를 빼고 〔**그림 7**〕과 같이 문이나 새시의 레일, 유리 등은 접착 테이프로 단단히 고정한다.

이 때, 감도를 더 높이고 싶으면 〔**그림 8**〕 과 같이 구멍 부분을 깎아서 중심의 심이 평행이 되게 하고, 심을 진동면과 닿게 하면 고감도로 되고, 문의 손잡이를 돌리기만 해도 경보 버저가 울게 된다.

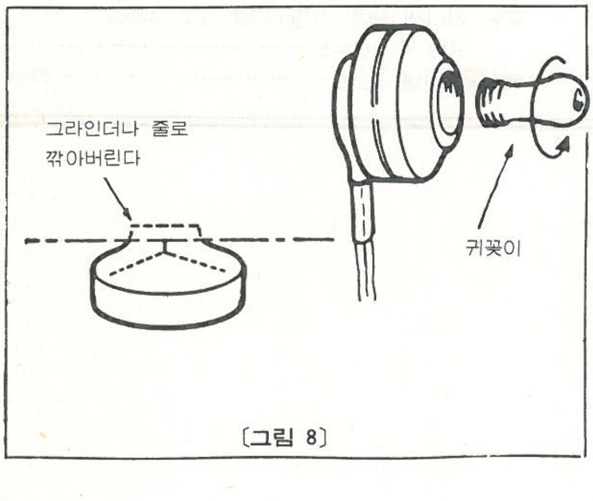


〔그림 10〕

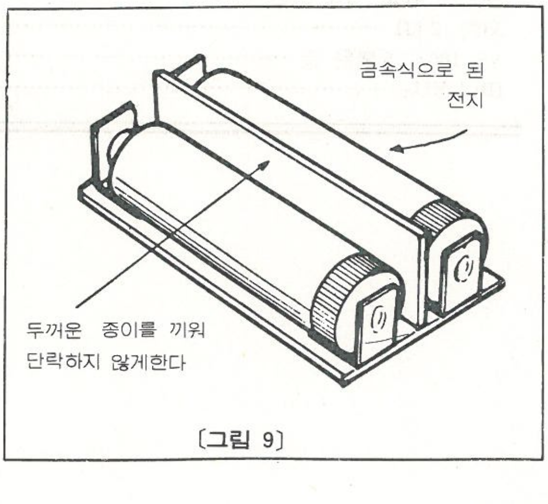
◈ 사용법

검지기를 〔**그림 7**〕과 같이 접착 테이프로 고정하든지 직접 접착제로 튼튼히 접착한다. 세트와 검지기가 떨어져 있을 때는 시일드선(마이크코오드)으로 접속하기 바란다.

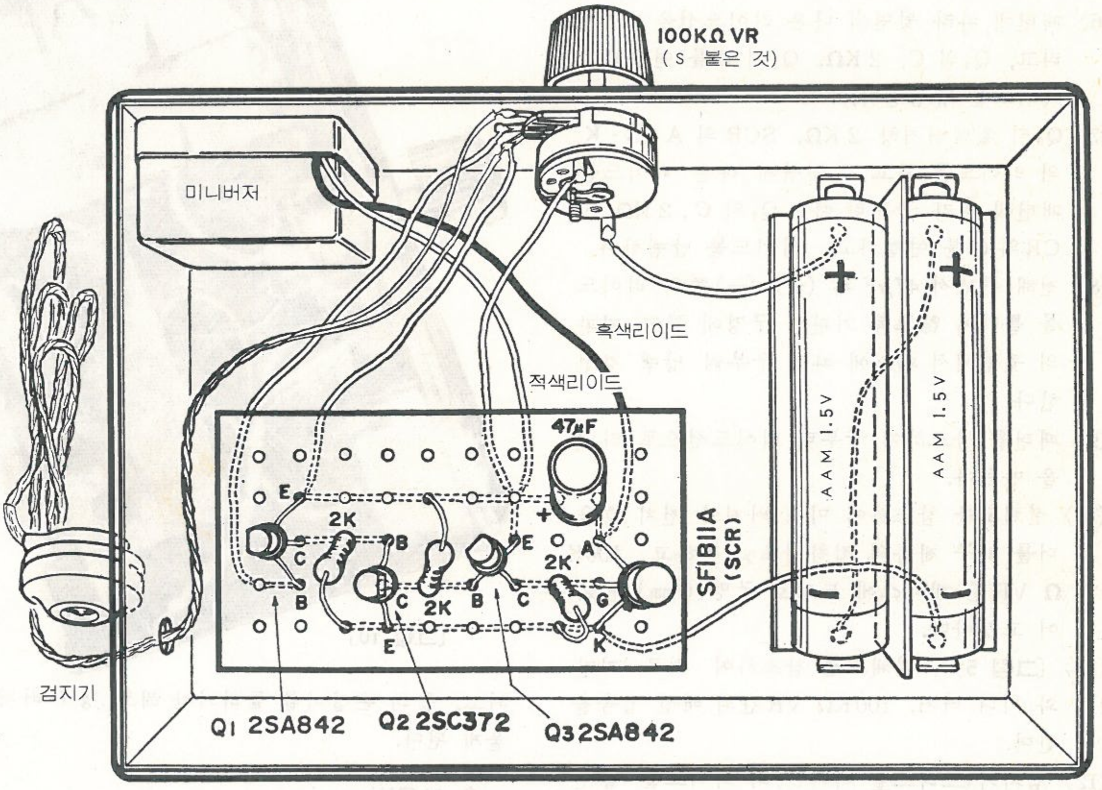
100KΩ S붙은 VR를 오른쪽으로 돌려 감도를 최대로 하고, 실제로 문에 가볍게 진동을 주어 동작시킨다. 버저가 우는 것을 멈추게 하려면 전원의 스위치를 끈다.



〔그림 8〕



〔그림 9〕



〔그림 11〕

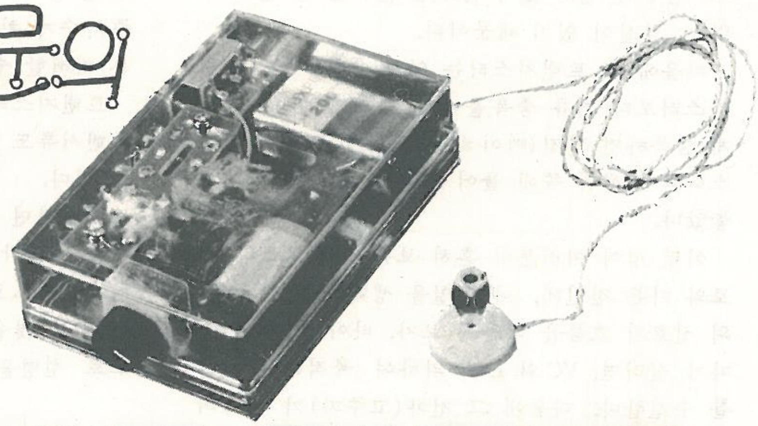
마이크 코오드를 사용할 경우, 심선은 VR의 ㉰에 접속하고 시일드(금속선) 쪽은 ㉮에 접속한다(〔그림 2〕 참조). 그리고 전지의 (—)쪽에 고정쇠가 붙어 있는 것은 〔그림 9〕와 같이 마분지나 판지(두껍고 딱딱한 종이) 등을 전지와 전지 사이에 끼워 단락을 방지한다.

● 부 품 표 ●

트랜지스터 2SA842	2	2P AAM 전지 호울더	1
2SC372	1	AAM 전지	2
SF1B11A	1	케이스 95×65×25mm	1
콘덴서 47μF 3V 이상	1	크리스털 이어폰	1
저항 2KΩ	3	구멍 하나씩 뚫린 기판(구멍 간격 4mm) 구멍 수 10×5	1
VR 100K S붙은 것	1	배선용 비닐 단선	20mm
미니 버저	1		

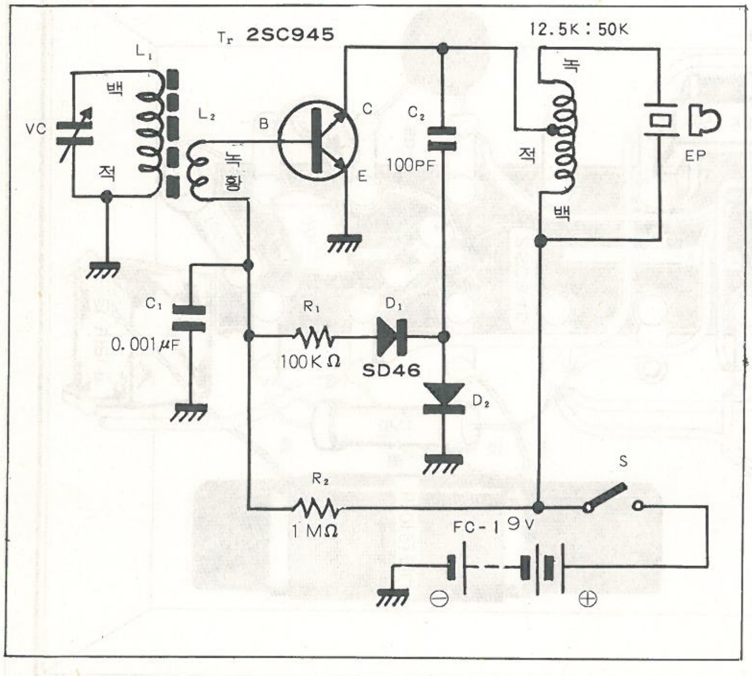
라디오 입문의 결정판!

1석 리플렉스 라디오



간단한 데 비해서 좋은 라디오라 하면 리플렉스 라디오라고 하는 것이 상식으로 되어 있다. 라디오의 키트 등은 아직 게르마늄 트랜지스터를 사용한 것이 많이 있는 모양인데, 보통 사용하고 있는 실리콘 트랜지스터를 사용하여 만든 것이 이 라디오이다. 게르마늄 키트와 비교해도 거의 같은 정도의 감도를 얻을 수 있다.

라디오에 관심이 있는 사람을 위해서 이 회로의 특징을 조금 설명해 보자. 게르마늄에서 실리콘으로의 변경은 단지 게르마늄의 회로에 트랜지스터와 전지의 극성만을 바꾸면 되느냐 하면 간단히 그렇지는 않다. 우선, 트랜지스터의



V_{BE} (베이스·이미터간 전압)가 다르다.

게르마늄 0.2, 실리콘 0.6 정도라고 생각하면 될 것이다. 그리고 전류 증폭률도 일반적으로는 큰 것이 실리콘으로 보인다는 것을 생각하고 있어도 대체로 틀림 없을 것이다.

이 회로에서는 이와 같은 것을 생각하여 V_{BE}를 0.6V로 하기 위해서 R_1을 넣었다. 여기를 직류적으로 끊어서 콘덴서를 넣는 방법도 있지만, 이것은 D_1, D_2에 직류전류가 흐르지 않고, 감도가 나쁜 결점이 있는 것으로 생각된다. 왜냐 하면 게르마늄 다이오우드라 해도 0V로 동작하는 것이 아니고 어느 일정 이상의 전압, 이를테면 0.1V라든가 0.2V 이상 다이오우드

에 전압이 걸려 있지 않으면 전류를 잘 흘리지 않는 성질이 있기 때문이다.

다음에 이 트랜지스터는 일반 게르마늄 트랜지스터보다 전류 증폭률이 크기 때문에 너무 크게 증폭하면 발진(삐이 하는 소리)하므로 트랜지스터의 컬렉터 쪽에 들어 있는 RFC를 제거해 놓았다.

이런 점이 여러분이 흔히 보는 리플렉스의 회로와 다른 점인데, 나중 일을 생각해서 이 회로의 신호의 흐름을 더듬어 보자. 바아안테나에 전파가 실리면 VC와 L에 의하여 목적하는 전파를 수신한다. 다음에 그 전파(고주파)가 증폭되어 트랜스에 나타난다. 이 고주파는 저주파(음성)를 포함하고 있기 때문에 C_2를 통하여 배전압 정류되고, 다시 저주파가 증폭되어, 트랜스에 나타나고, 이것이 이어폰을 통하여 귀에 들리게 된다.

따라서 이것이 고주파와 저주파 증폭을 동시에 하기 때문에 감도가 좋다고 하는 것이다.

● 부 품 ●

바리콘은 단련을 사용한다. 보통은 바리콘과 조합된 바아안테나를 사용하면 되지만, 이 회로는 값싼 바아안테나를 사용했다. 다소 낮은 쪽에 주파수가 치우쳐 있지만, 대부분의 라디오 방송은 커버할 수 있다.

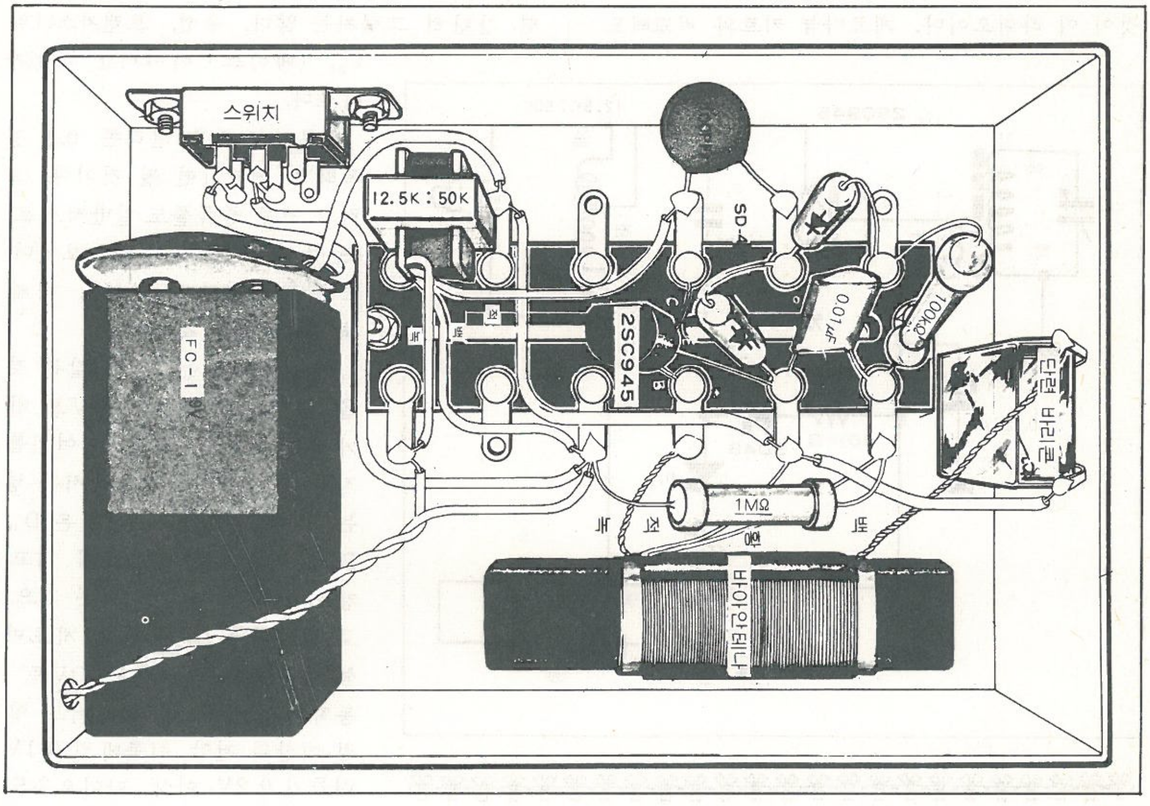
트랜지스터는 적당한 실리콘 트랜지스터, 저항, 콘덴서류도 수치는 50% 정도 달라도 충분히 쓸 수 있다.

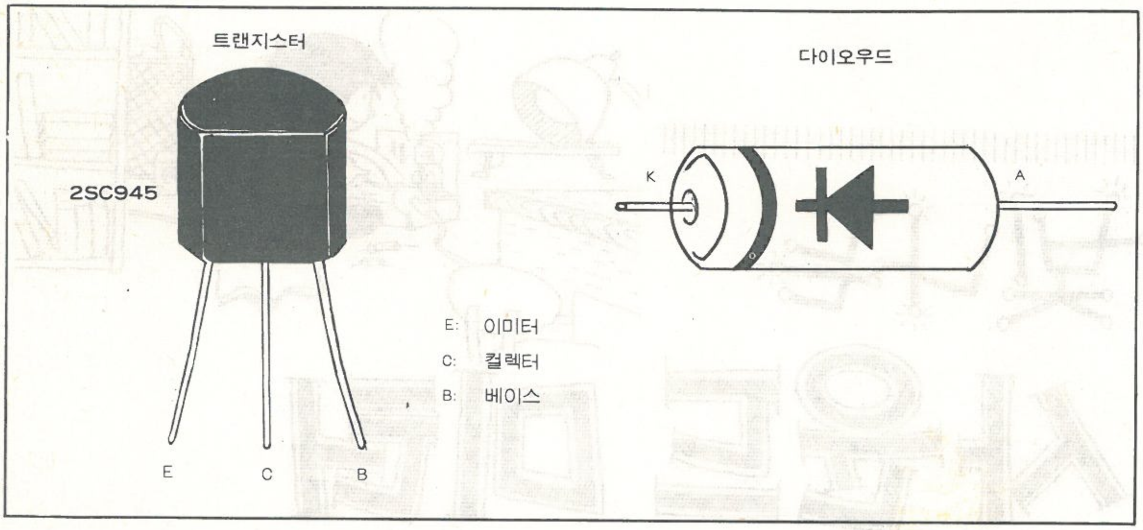
이를테면 저항 100kΩ을 50KΩ으로 바꾸어도 충분히 동작한다. 다이오우드는 반드시 게르마늄 다이오우드로 하기 바란다. 다른 부품은 지정되어 있는 것을 모으기에 별로 고충이 없을 줄 알므로 설명을 생략한다.

● 제 작 법 ●

러그판 위의 부품부터 고정한다. 트랜지스터는 열에 그다지 주의할 필요가 없지만, 다이오우드는 주의하기 바란다. 다리는 자르지 않는 것이 좋을 것이다. 저항, 콘덴서는 짧게 잘라 다른 부품에 닿지 않도록 한다. 그리고 다이오우드의 극성 극성을 잘 모를 때는 테스터의 오옴 레인지로 검은 리이드 쪽에 플러스가 걸리는 것을 생각하여 바늘이 잘 흔들리는 방향이되어 있을 때, 검은 리이드 쪽이 A라는 것을 알아두면 편리하다.

다음에 바리콘, 스위치 등의 구멍을 뚫는다.





납땜인두로 적당한 크기로 뚫은 후에 작은 줄로 깨끗이 쓸어서 마무리한다. 바리콘은 접착제로 붙이면 간단하다.

● 조정과 사용법 ●

아까 말한 바와 같이 바아안테나의 인덕턴스가 이 바리콘과 조합했을 때는 약간 낮은 주파수 쪽으로 치우쳐 있으므로 높은 주파수의 방송국이 잘 입감하게 하고 싶을 때는 바아안테나의 1차 쪽(이 때는 백색의 리이드)을 약간(10회 정도)만 사용하면 될 것이다.

그리고 안테나는 붙이지 않아도 충분한 감도로 입감한다. 안테나를 붙이면 발진하는 수가 있으므로 주의하기 바란다. 또 바아안테나는 메이커에 따라서 리이드의 색깔이 다르므로 설명서를 잘 보고 리이드를 구별하기 바란다. 철근 빌딩 속 등에서 들을 때도 상당히 입감하겠지만, 만일 잘 들리지 않을 때는 전등성이나 전화 등의 가까이에 가지고 가면 된다.

● 부 품 표 ●

단련 바리콘	1	6 p 평러그판	1
바아 안테나(그림과 같은것)	1	전지 FC-1	1
트랜지스터 2SC945	1	전지 스냅	1
게료마늄 다이오우드 SD-46	2	6 p 슬라이드 스위치	1
저항 1 MΩ, 100 KΩ	각1	손잡이	1
콘덴서 0.01μF, 100 pF	각1	케이스 (그림 참조)	1
트랜스 12.5KΩ : 50KΩ	1	비스 너트	4

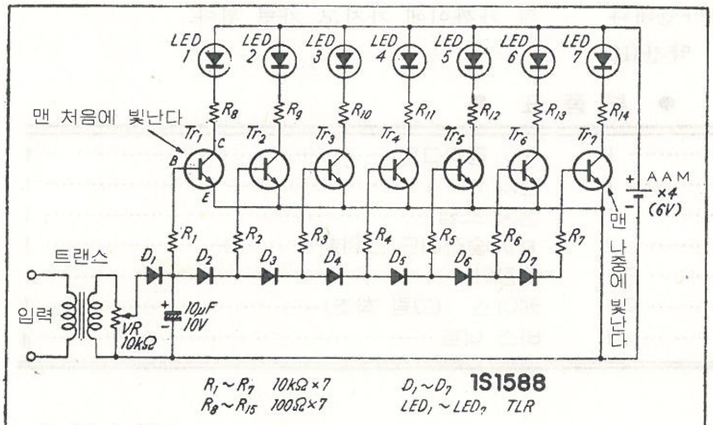


빛나는 사운드미터

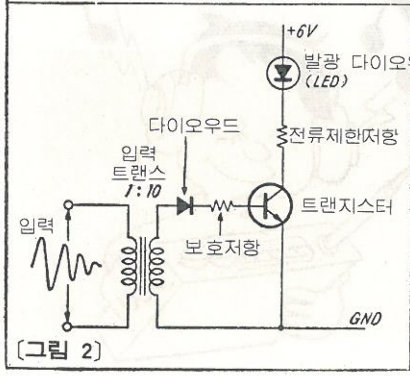


제작하기 좋아하는 초보자에게 키트는 인기가 높아져 가고 있다. 이것은 비교적 간단한 공구와 약간의 조립 기술만 있으면 틀림없이 만들 수 있다. 값도 그리 비싸지 않고… 공구는 〔표 1〕에 보인 것이 있으면 충분하다. 여기에 3.2ϕ 정도의 날이 붙은 핸드 드릴이 있으면 좋지만, 없어도 조립할 수는 있다. 설명서에 적절한 설명이 되어 있으므로 초보자도 곧 알 수 있게 되어 있다. 따라서 설명서를 읽고 납땜정도를 할 수 있으면 완전히 조립할 수 있다. 그러나 키트 중에는 상당히 수준 높은 회로로 되어 있는 것도 있으므로 만일 실패하면 곤란하다. 조그마한 고장은 발견하기가 어려울 줄 안다. 그럴 경우에는 엽서로 문의하여 해결할 수 있다. 그러면「빛나는 사운드미터」에 대하여 설명해 보자.

―――――빛나는 사운드미터―――――



〔그림 1〕 빛나는 사운드미터



〔그림 2〕

〔표 1〕

〈공구표〉

납땜인두 30～40W	1
니퍼	1
라디오펜치	1
⊕ 드라이버	1
소형 둥근줄	1
(핸드드릴 3.2ϕ)	1

〈재료〉

송진 든 땜납	약간
접착제	약간

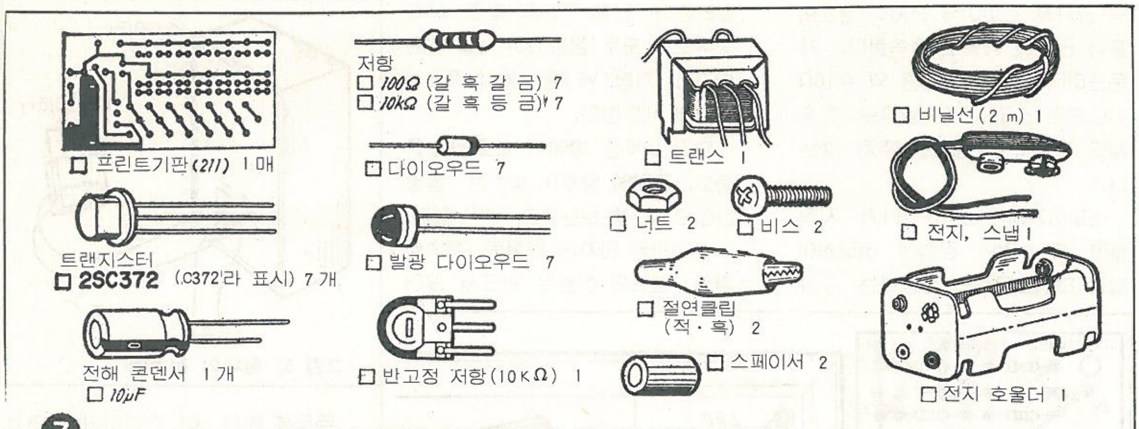
● 회로의 구성

카세트 테이프레코오더나 스테레오의 출력부에 이어서 소리의 레벨을 눈으로 보면서 즐기려는 것이 이 키트이다.

〔그림 1〕의 전회로도에서도 알 수 있는 바와 같이 7개의 발광 다이오우드(LED)가 출력의 크기에 비례하여 순차 점등하고 있다.

기본회로를 떼내어 보면 〔그림 2〕와 같이 된다. 입력은 트랜스의 1차 쪽에서 들어온다. 이 트랜스의 1:10도의 승압(Step up) 변성기이므로 2차 쪽에는 10배 정도로 나타난다. 입력이 다이오우드의 순방향 전압 약 0.6～0.7V를 넘으면 R_1을 통하여 트랜지스터의 베이스에 전류가 흘러 들어간다. 그러면 트랜지스터의 컬렉터에서 이미터로 큰 전류가 흘러 발광 다이오우드가 점등된다.

입력 레벨이 더 높아져서 다음 다이오우드의 순방향 전압을 넘으면 둘째의 발광 다이오우드가 점등한다.



〔그림 3〕 □ 속에 체크하면서 부품을 확인한다(전지와 땜납은 별도로 판다)

이와같이 하여 스테레오 등으로부터의 출력이 큰 입력으로서 들어오면 발광 다이오우드 전부(7개)가 점등된다.

1개의 발광 다이오우드가 충분히 점등하는데 요하는 입력은 트랜스의 1차 쪽에서 약 0.13V, 2차 쪽에서 1.3V이다. 7개 모두 점등시키려면 1차쪽에서 0.91V, 2차 쪽에서 9.1V가 필요하다. 0.91V를 8Ω의 출력으로 환사하여 보면 약 0.1W이다. 이 값은 사운드미터의 볼륨을 최대로 했을 때의 값이므로 만일 스테레오 등의 출력이 너무 클 때는 사운드미터의 볼륨을 적당한 값으로 낮추도록 한다.

● 제작법

제작법의 수준은 중간 정도이다. 간단한 전기 공작을 몇 번쯤 해 본 경험이 있는 사람이면 만들 수 있는 것이다. 부품은 〔그림 3〕에 보인 것이다. IC는 사용하지 않는다

케이스는 전자 키트에 거의 공통적인 플라스틱 케이스이다. 구멍을 뚫을 곳에는 약간 패어 있으므로 드라이버로 밀면 간단히 뚫어진다

부품은 프린트배선 기판에 납땜한다. 기판의 앞면에 부품을 고정하기 쉽게 인쇄되어 있으므로 그 지시와 설명서의 설명에 따라 틀림없게 고정한다.

기판의 앞면에서 부품의 리이드를 구멍에 끼우고 뒷면 패턴 쪽에서 리이드를 구부리고 2 ㎜쯤 남겨 놓고 니퍼로 자른 다음 납땜한다.

발광 다이오우드, 트랜지스터, 다이오우드, 저항기 10KΩ과 100Ω 각 7개를 납땜하고, 트랜스, 콘덴서, 반고정 저항기〈VR〉를 접속용 리이드, 전지 스냅을 납땜하면 기판의 배선은 끝난다.

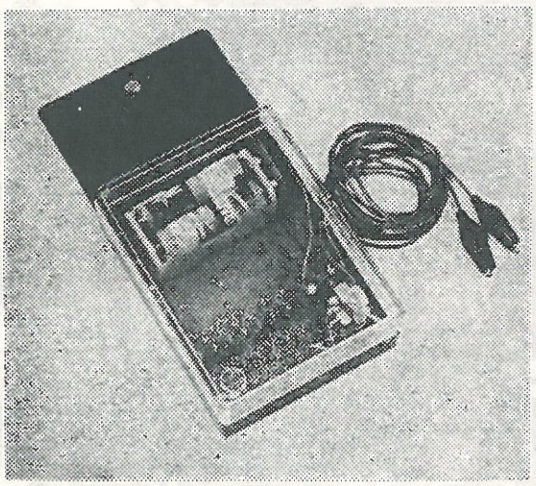
여기까지의 공작에 있어서 특히 발광 다이오우드, 트랜지스터, 다이오우드의 고정은 극성을 틀리지 않게 하지 않으면 안 된다. 언뜻 보기에 고정하는 방식이 같아 보여도 극성이 반대면 동작하지 않는다.

만일 D_1의 다이오우드만 반대로 붙여 버리면 전부가 붙지 않게 되어 버린다. 배선이 끝난 기판은 2개의 비스, 너트로 케이스에 고정한다.

이상으로 조립은 끝났다. 이제 전지(AAM×4)를 접속하면 사운드미터로서 곧 사용할 수 있다. 〔그림 4〕가 실체도이다.

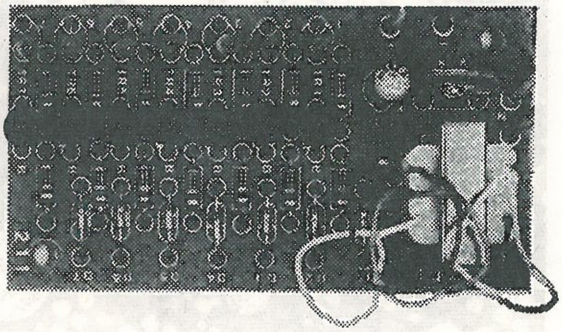
● 사용법과 감상

〔그림 5〕와 같이 이 세트의 접



⇦〔플라스틱 케이스가 그대로 쓰인다〕

⇩〔프린트기판 부분〕

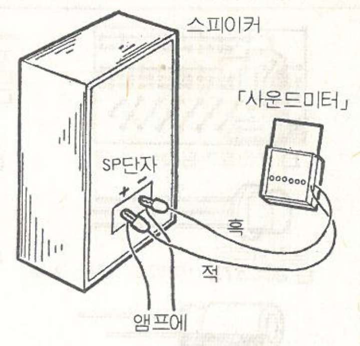


속 단자를 스피이커 단자나 앰프의 출력 단자에 병렬로 접속한다. 사운드미터의 입력 저항은 약 수10Ω 있으므로 스피이커에 병렬로 접속해도 그다지 큰 영향은 주지 않는다.

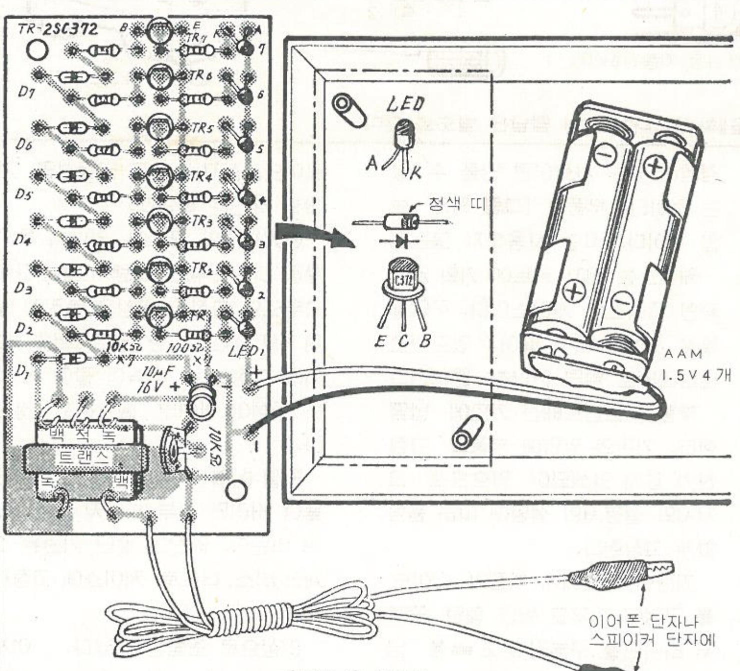
스피이커에서 소리가 나기 시작하면 그 소리의 강약에 비례하여 발광 다이오우드의 점등하는 수가 달라진다. 만일 7개의 발광 다이오우드가 모두 점등되어 있을 때는 반고정 저항(VR)을 돌려 적당한 위치에 세트한다.

약간 어두운 방에서 스테레오를 듣고, 음악에 맞추어 빛나는 발광 다이오우드를 보는것도 재미 있다.

스피이커 단자에 병렬로 접속할 경우, 앰프의 전원은 반드시 끊어



〔그림 5〕 실제의 접속법

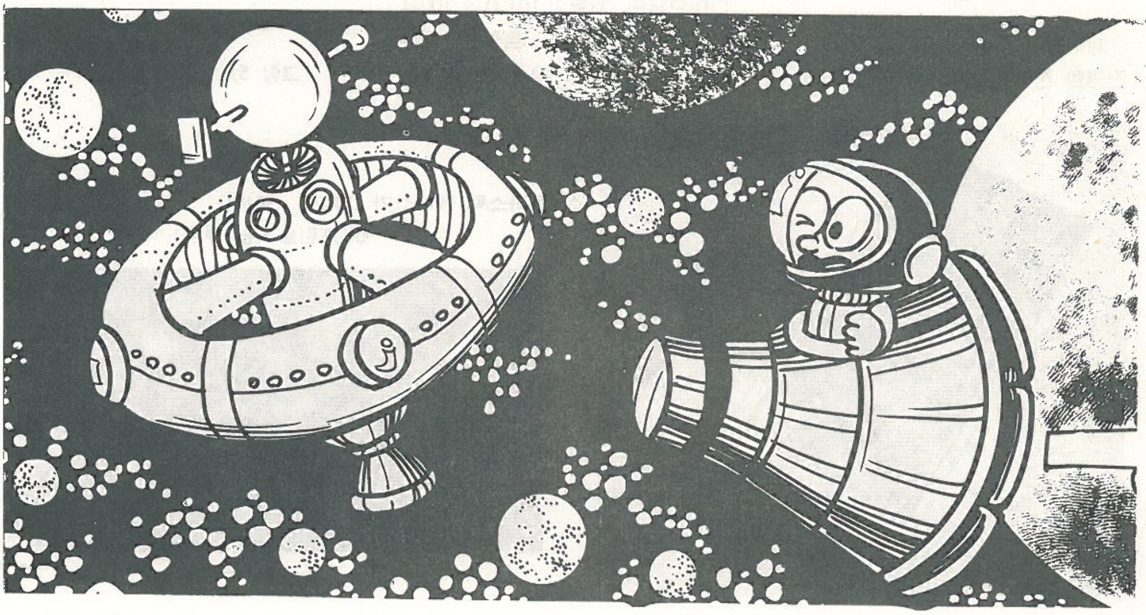


〔그림 4〕 실체도

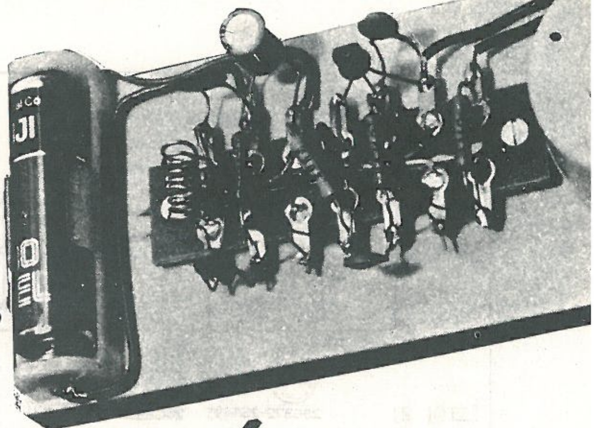
두도록 한다. 이 스피이커의 단자를 주무르고 있을 때, 잘못하여 단자를 단락시켜 버리면 앰프의 파워 트랜지스터를 파괴하는 수가 있기 때문이다.

그리고 이 세트의 무신호 때의 전류는 거의 0이다. 따라서 전원 스위치는 필요가 없다. 그러나 오래 사용하지 않을 때는 전지를 떼어 두도록 한다.

실제로 조립을 해 보고, 같은 부품을 7개씩 납땜하는 수가 많으므로 조립 공작으로서는 너무 단순한 것같이 느껴진다. 그러나 그만큼 조립하기 쉽고, 초보자도 염려 없이 완성할 수 있다. 그리고 부품 등을 잘못 고정하거나 했을 때 쉽게 발견할 수 있는 잇점이 있다.



FM라디오를 상대로….



3석 와이어리스 초인종

떨어져 있는 방에 알리는 신호를 보내고 싶을 때 편리한 와이어리스 식의 초인종이다. 이를테면 응접실에서 부엌으로 신호를 보낸다든지, 연단에서 슬라이드의 영사 담당자에게 신호를 보내거나 할 때 편리한 것인데, 코오드를 칠 필요도 없고, 단지 단추를 누르기만 하면 상대방에게 신호가 간다.

상대로서는 FM 라디오 수신기를 사용하겠는데, 대기 중에는 이 와이어리스 초인종의 전파를 수신하고 있는 상태로 해 둔다. 이 상태로는 수신기에서는 아무 소리도 나지 않는 조용한 것이지만, 여기서 초인종의 누름단추를 누르면 삐이 하는 저주파가 발진하여 이 전파를 타고 수신기의 스피이커로부터는 이 「삐이」 하는 버저음이 울리게 되어 있다.

여기서는 〔그림 2〕와 〔그림 3〕과 같은 3석식의 회로로 만들어 보았는데, 이 중 Tr. 3이 90 MHz 정도의 초단파를 발진한다.

Tr. 1과 Tr. 2는 저주파의 발진부로서, 누름단추를 누르면 삐이하는 저주파를 만들어 내고, 이것이 앞서의 Tr. 3에 들어가서 전파를 주파수 변조, 즉 FM하는 것이다.

일반적인 예에 따라 여기서는 공작하기가 간단한 급조식으로 만드는데, 시험이 끝났으면 마음에 드는 플라스틱 용기나 종이통에 짜 넣어도 될 것이다.

안테나선은 전혀 붙이지 않으나 집안 정도면 이것으로도 충분히 전파가 도달한다.

부품에 대하여

● **트랜지스터**……Tr. 1 : 2SC372, Tr. 2 : 2SA495, Tr. 3 : 2SC839

● **고정 저항**……모두 ¼~⅛W R형 R_1 : 1 MΩ, R_2 : 1KΩ, R_3 : 20KΩ, R_4 : 100Ω

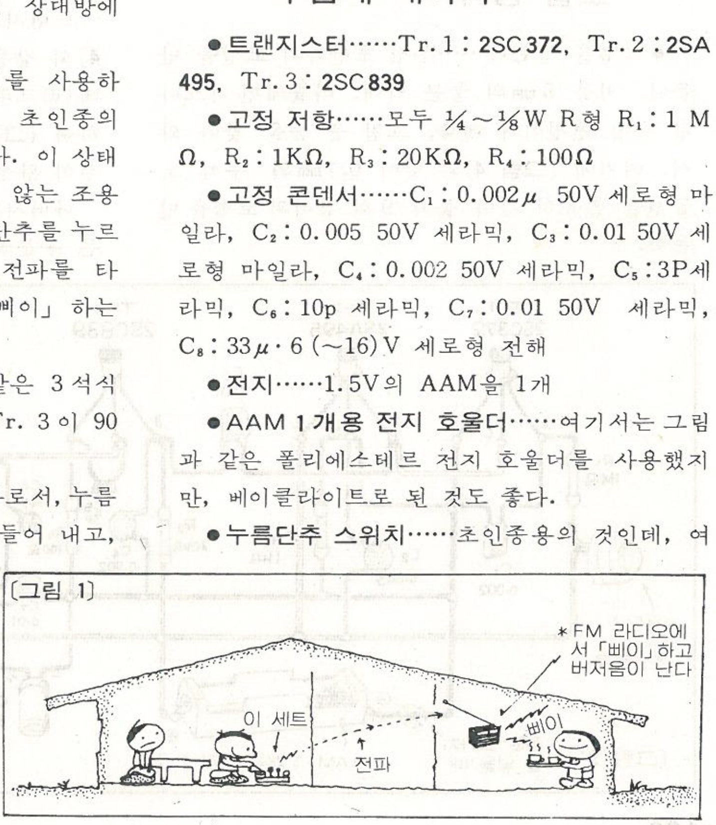
● **고정 콘덴서**……C_1 : 0.002μ 50V 세로형 마일라, C_2 : 0.005 50V 세라믹, C_3 : 0.01 50V 세로형 마일라, C_4 : 0.002 50V 세라믹, C_5 : 3P세라믹, C_6 : 10p 세라믹, C_7 : 0.01 50V 세라믹, C_8 : 33μ·6 (~16) V 세로형 전해

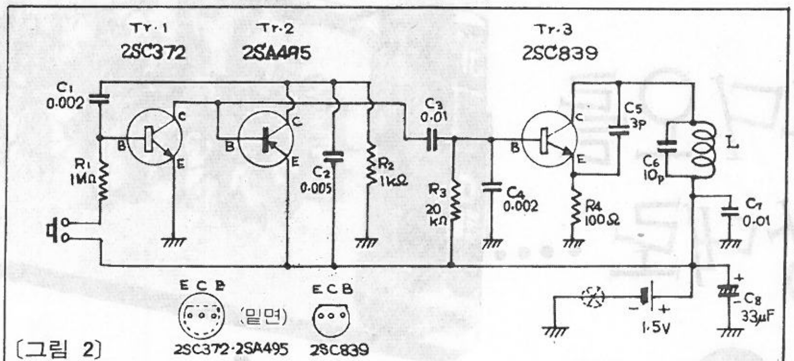
● **전지**……1.5V의 AAM을 1개

● **AAM 1개용 전지 호울더**……여기서는 그림과 같은 폴리에스테르 전지 호울더를 사용했지만, 베이클라이트로 된 것도 좋다.

● **누름단추 스위치**……초인종용의 것인데, 여

〔그림 1〕





〔그림 2〕

기서는 대형을 썼지만 소형도 무방하다.

● 7p의 홈 있는 평러그판

● 코일용으로 0.7㎜의 주석 도금 동선(또는 에나멜선) 30m 정도.

● 배선용 비닐선 1m

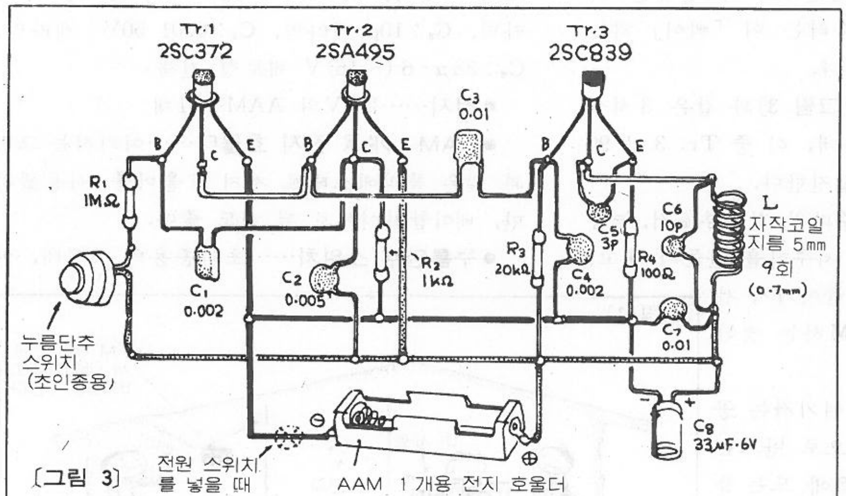
● 길이 8㎜ 정도의 나사못 2, 5㎜ 정도의 나사못 2, 초인종 누름단추의 고정 나사 2, 3㎜ 너트 2.

● 나무 받침대로서는 두께 1cm 정도로서 14×6(cm) 정도의 목판.

● 상대로서는 FM 방송을 들을 수 있는 수신기를 이용한다.

조립 공작

● 코일을 만든다……우선 초단파의 코일을 만든다. 지름 5㎜의 둥근 막대, 이를테면 가느다란 수첩 연필이나 펜축, 그림 붓 등을 찾아 와서, 여기에 〔그림 4〕와 같이 0.7㎜의 주석 도금선을 촘촘히 감아 붙여 9회 감이의 코일을 만든다.



〔그림 3〕

양 끝 2~3cm씩의 다리를 내고 나머지를 자른 다음 코일의 양 끝을 잡아 당겨 전장 10~13㎜정도로 하면 권선과 권선의 사이가 떨어져서 훌륭한 코일이 되므로 여기서 다음의 공작으로 나아간다.

● 평러그판에의 고정 배선… 7p의 홈있는 평러그판에는 우선 각 러그의 붙박이 구멍을 연결하는 비닐선의 납땜을 한다.

〔그림 4〕의 가~마의 5개의 선이 그것인데 가는 러그 9의 붙박의 구멍에 비닐선의 끝 2~3㎜의 피복을 벗겨 끼우고, 납땜한다. 가의 다른 끝은 마찬가지로 피복을 벗기고 러그 12의 붙박이 구멍에 끼우고 여기는 또 하나 나의 비닐선의 끝도 꽂고 납땜한다.

이와 같이 하여 가~마의 선을 각각 붙박이 구멍에 납땜했으면 다음은 트랜지스터이다.

트랜지스터로는 Tr. 1의 **2SC 372**와 Tr. 2의 **2SA 495**는 언뜻 보면 똑 같은 모양이므로 틀리지 않도록 주의하고 반드시 네모난 면에 있는 형명을 확인하기 바란다.

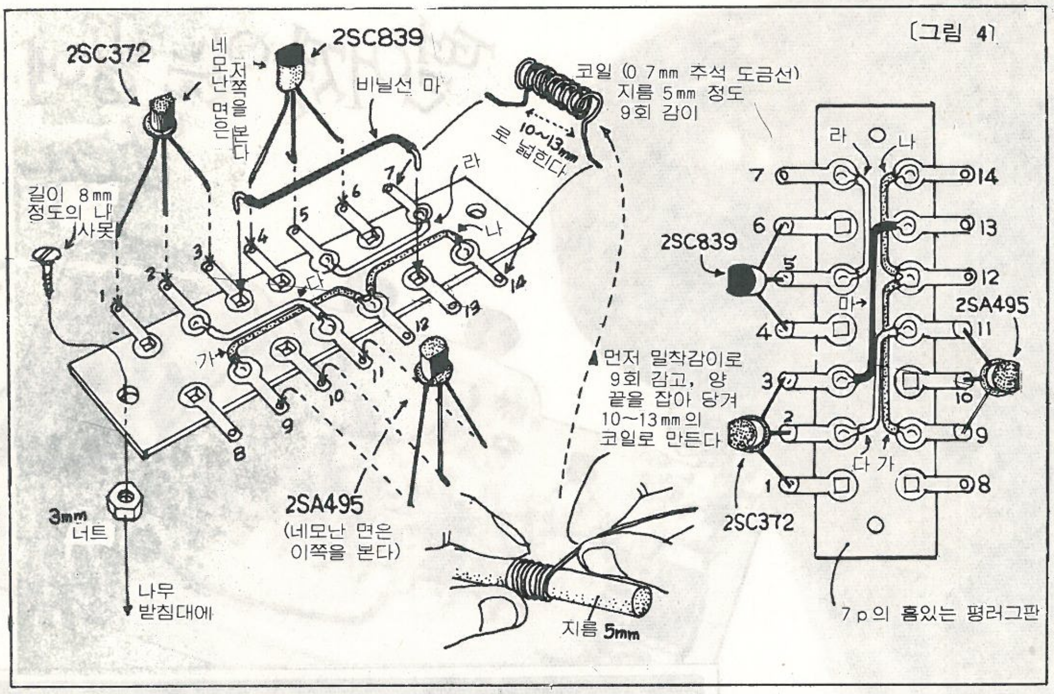
트랜지스터는 네모난 면의 마아크면을 〔그림 4〕와 같은 방향으로 하여 3개의 다리를 각 러그에(러그의 끝 구멍에 끼운다) 납땜한다. 이렇게 하여 〔그림 4〕의 오른쪽 끝과 같이 제1차의 배선이 완성된다.

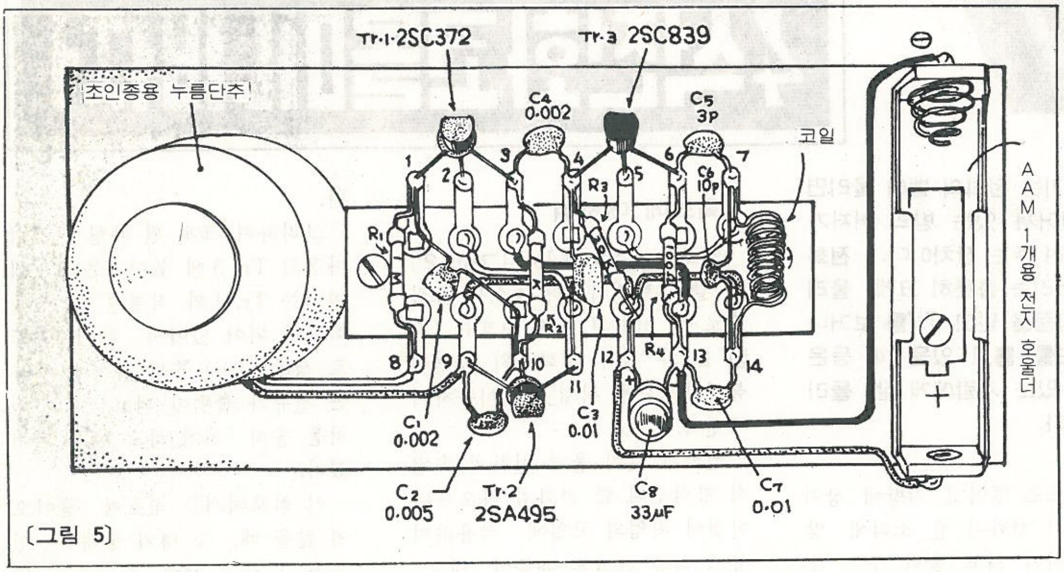
나머지는 저항과 콘덴서의 다리를 구부리고 남은 부분을 자르면서 러그에 납땜해 가면 되고, 〔그림 5〕와 같이 만들어 간다. 이 저항이나 콘덴서의 다리는 가까운 러그에 단락되지 않도록, 또 러그를 틀리지 않도록 주의하여 배치하기 바란다.

끝으로 앞서의 코일을 러그 7과 14에 납땜하면 평러그판에서의 회로는 완성된다.

● 나무 받침대에 고정하는 배선…… 나무 받침대에는 〔그림 4〕와 같이

각각 나사 못으로 고정한다. 평러그판의 고정은 베이클 라이트 판과 나무 받침대 사이에 〔그림 5〕와 같이 3 mm 너트를 하나씩 끼우고, 베이클라이트판을 띄워서 고정한다.





〔그림 5〕

● 배선의 점검이 끝났으면 전지를 넣고 시험을 해 본다. FM 라디오의 다이얼을 90MHz 정도에서 방송이 들어오지 않는 곳으로 돌리고, 음량을 높이면 재애하는 잡음이 나겠지만, 그대로 플라스틱 막대 등으로 코일을 약간 넓혔다 좁혔다 하면 전파가 맞은 데서, 수신기에서 나오던 재애하는 잡음이 딱 그친다. 이 점에 조정하면 준비가 된 셈인데, 나머지는 세트의 누름단추를 누르면 「삐이」하고 신호음이 날 것이다.

그럼 떨어진 방으로 가지고 가서 수신기의 다이얼도 세밀하게 동조를 고쳐 취하고 실제로 사용해 보기 바란다.

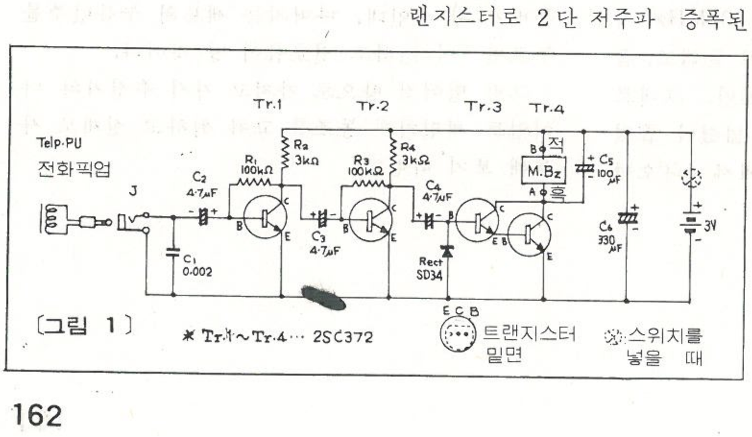


떨어져 있는 방에 알리는…

4석전화고올미니버저

이 기기는 전화의 벨이 울리면 멀리 떨어져 있는 방의 버저가 울려 알려 주는 장치이다. 전화의 벨 소리는 충분히 크게 울리지만, 방문을 닫고 TV를 보거나 레코오드를 틀고 있을 때 등은 각방에 있는 사람에게 잘 들리지 않는다.

이 세트는 떨어진 각방에 장치한 버저가 전화의 벨 소리에 맞추어 비비이 하고 울려 주는 장치로서 매우 편리하다.



〔그림 1〕 ＊Tr.1~Tr.4… 2SC372 트랜지스터 밑면 ※스위치를 넣을 때

회로에 대하여

회로는 〔그림 1〕과 〔그림 2〕와 같은 트랜지스터 4석의 조합으로서, 전화의 호출 신호는 〔그림 2〕와 같이 전화기의 뒷면에 붙인 「전화용 픽업」을 이용하여 빼낸다.

전화의 벨이 울면 전화기 속에서 자력선의 큰 변화가 나오는데, 이것이 픽업의 코일에 작용하여 작은 전류 파형을 만들어 내고, 그 파형은 Tr. 1과 Tr. 2의 트랜지스터로 2단 저주파 증폭된다.

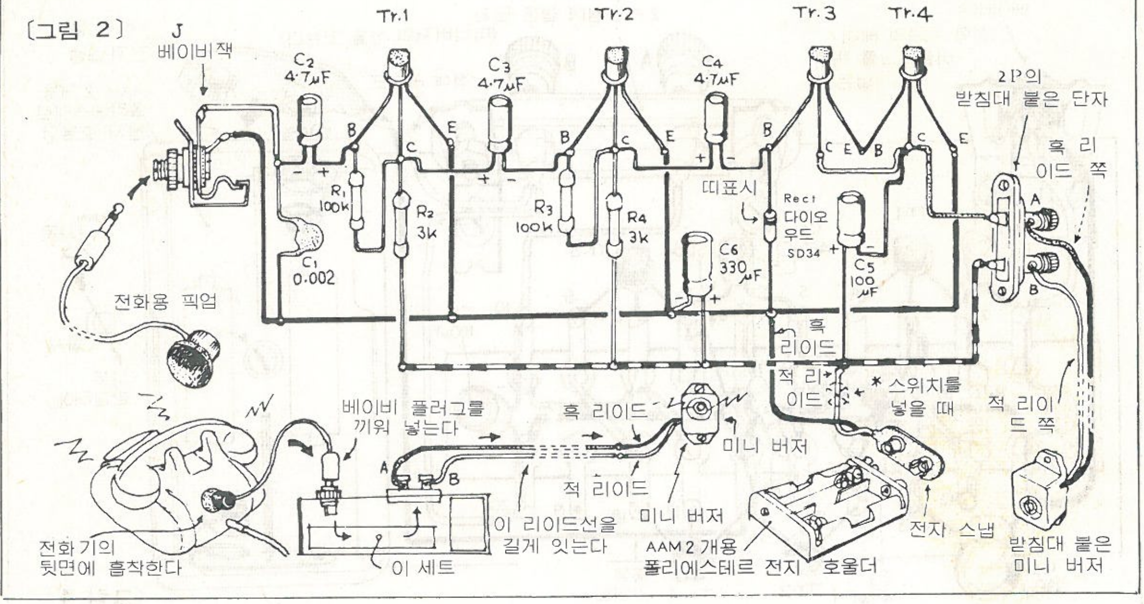
그리하여 크게 된 파형 전압이 다음의 Tr. 3에 들어가는데, 여기서는 Tr. 4와 직결된 큰 증폭 회로가 되어 있어서 다이오우드로 정류된(+) 쪽의 파형에 따라 큰 전류가 출력이 되고, 미니 버저를 흘러 「비이」하고 울게 되어 있다.

이 회로에서는 신호가 들어오지 않을 때, 즉 대기 중에는 전류를 1.3mA 밖에 소비하지 않으므로 AAM 전지로도 1000시간 이상 쓸 수 있을 것이다.

관례와 같이. 여기서는 급조형으로서 간단하게 공작하도록 하는데, 스위치는 생략하여 전지 스냅의 한쪽을 떼어 놓게 해 놓았다.

완성하여 시험해 보고 이상이 없으면 적당한 케이스에 짜 넣어도 좋지만, 그 때는 스위치를 「그림 1〕과 〔그림 2〕의 점선 부분에 꽂으면 될 것이다.

〔그림 2〕



그리고 이 장치를 붙여 동작시킨 채로 전화기를 사용하여 통화를 하면, 말하는 소리를 픽업이 받아들여 말에 맞추어 지지 지짓하고 미니버저가 울게 된다. 그래서 전화의 송수화기를 들어 올리기 전에 세트의 스위치를 끄면 (또는 전지 호울더에서 스냅을 떼면) 된다.

조립 공작

평 러그판에의 고정 배선… 회로는 10P의 홈 있는 평러그판을 발판으로 하여 짜는데, 이 평러그판에서는 〔그림 3〕과 같이 러그의 붙박이 구멍을 먼저 비닐선으로 접속해 버린다.

비닐선의 끝의 피복을 2㎜쯤 벗기고 러그 11의 붙박이 구멍에 납땜하고, 그 끝은 러그 4의 붙박이 구멍에 끼워서 납땜한다.

이와 같이 하여 다음에는 러그 13→20으로 붙박이 구멍에 납땜하고, 따로 또 러그 12→3, 러그 15→5, 러그 17→8→10, 그리고 러그 18→9 와 같이 납땜하면 일단락 된다.

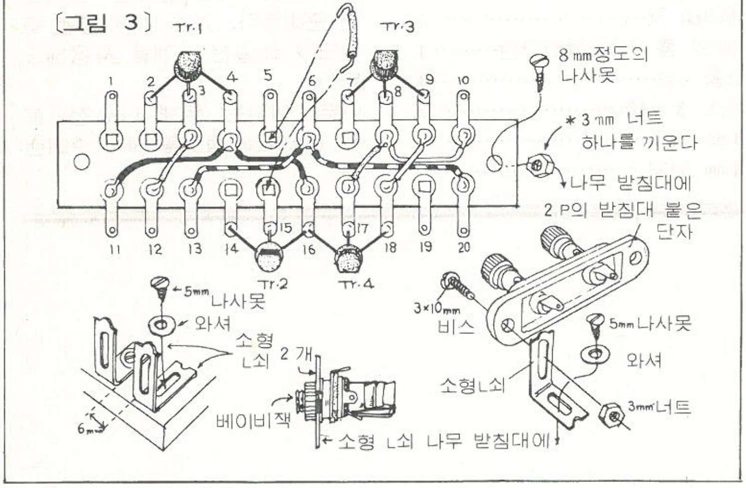
여기서 트랜지스터 4개를 납땜해 버린다. 모두 같은 형이므로 틀릴 염려가 없지만, 네모난 면의 방향에 주의한다. Tr. 4 만이 반대 방향이 되고, 〔그림 3〕과 같이 각 다리를 러그의 끝 구멍에 끼우고 납땜한다.

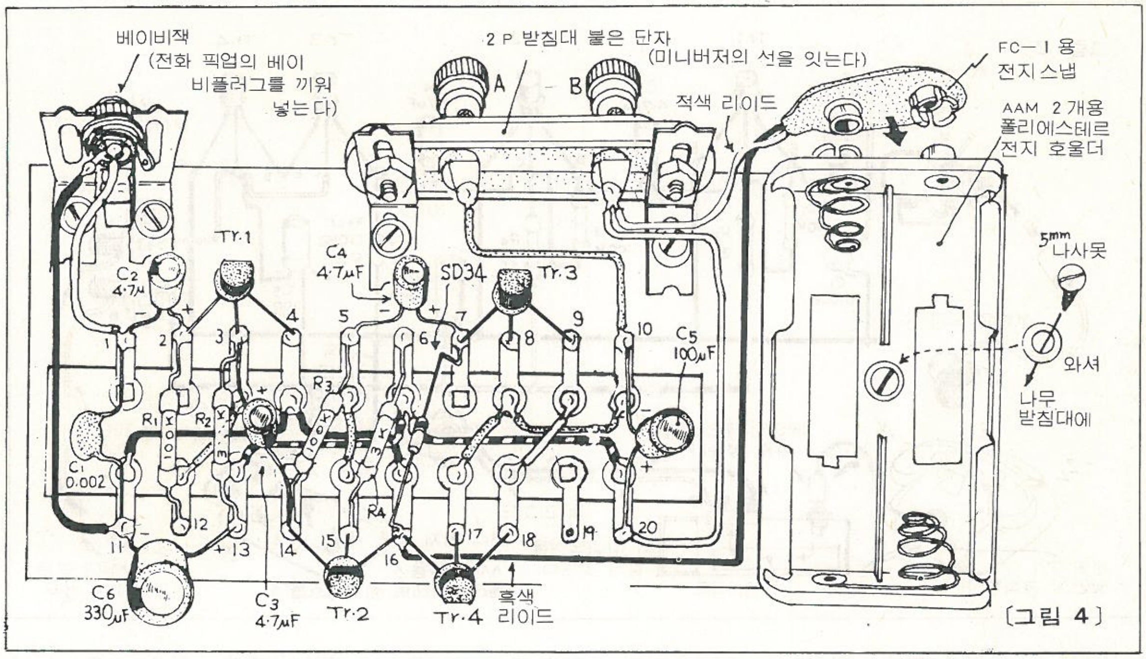
나머지는 〔그림 4〕와 같이 저항과 콘덴서의 다리를 구부리고 나머지를 자르면서 납땜해 가면 되지만, 러그를 틀리거나, 가까운 러그에 단락하거나 하지 않도록 주의하여 진행시켜야 한다.

목판에의 고정 배선…평러그판의 배선이 끝나면 목판에 〔그림 4〕와 같이 배열하여 고정한다. 평러그판은 8㎜ 정도의 나사못으로 고정하지만, 〔그림 3〕과 같이 러그판과 목판 사이에 너트를 끼우고 그만큼 목판에서 띄우도록 한다. 베이비잭은 〔그림 3〕과 같이 배열하여 고정한 소형 L쇠 사이에 끼우듯이 하여 고정하고, 2P의 받침대 있는 단자는 소형 L쇠를 이용하여 〔그림 3〕과 같이 고정하기 바란다.

배선의 나머지를 끝냈으면 세밀하게 점검해서 시험을 한다. 우선 미니 버저의 선을 직접 단자에 접속하고 (〔그림 2〕와 같이 적색 리이드 쪽을 B의 단자로 한다). 전화 픽업을 전화기의 등에 붙인 다음에는 전지를 끼워 본다.

〔그림 3〕





〔그림 4〕

전화가 걸려 오기를 기다리고 있으면 언제 올지 모르므로, 대신 송수화기를 들고 아아하는 소리를 송화기에 넣어 보자. 목소리와 동시에 비이 하고 미니 버저가 울고, 감도가 높으면「지이」하는 통전음만으로도 버저가 울기 시작한다.

시험이 끝나면 미니 버저에 벨 코오드나 비닐선을 이어 붙여 떨어진 방에 고정시키면 완성된다. 미니 버저의 적색과 흑색의 리이드가 2 P의 받침대 붙은 단자에는 〔그림 2〕와 같이 접속되어 있지 않으면 울지 않으므로 주의해야 한다. 2 색의 코오드를 사용하면 알기 쉽다.

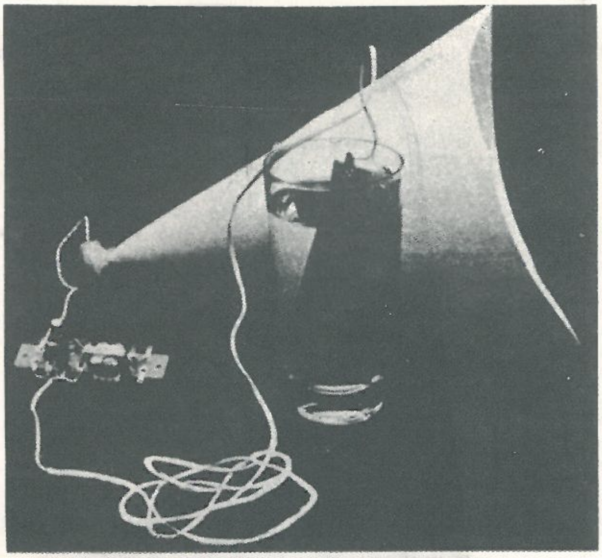
● 부 품 표 ●

트랜지스터 2SC372………… 4
게르마늄 다이오우드 SD34…… 1
미니 버저 (트랜지스터식의 소전류 버저)……………………… 1
고정 저항 1/4W P형 R_1, R_3 : 100 Ω R_2 R_4 : 3 KΩ
콘덴서 C_1 : 0,002μF 50V 세라믹
C_2, C_3, C_4 : 4.7μF 6 (~16) V 세로형 전해
C_5 : 100μF 6 (~16V) V 세로형 전해
C_6 : 330μF 6 (~16) V 세로형 전해

전지 AAM……………………… 2
AAM 2 개용 폴리에스테르 전지 호울더(그림과 같은 고정형)… 1
FC—1 용 전지 스냅………… 1
2 P의 받침대 붙은 단자……… 1
전화용 픽업(그림과 같이 고무 흡반 붙은 것)……………………… 1
베이비 잭……………………… 1
10P의 홈 있는 평러그판……… 1
소형 L쇠……………………… 4
비스 3 × 10mm……………… 2
3 mm 너트……………………… 4
3 mm 와셔……………………… 5

8 mm 길이 나사못……………… 2
5 mm 나사못…………………… 5
배선용 비닐선………………… 1m
떨어진 방에는 미니 버저만을 붙이되, 그 적과 흑의 리이드에 접속하는 2 선식 벨 코오드(색별로 되어 있는 것)를 필요한 길이만큼 준비한다. 가는 비닐 평행 코오드나 비닐선 2 개를 사용해도 된다.
나무 판자는 두께 1 cm 정도로서 6 × 14cm 정도를 하나 준비한다.

전지 없이 동작하는 욕탕 수위계



전지 없이 동작하는 욕탕 수위계를 소개해 본다. 보통 전자 기기는 전기가 없으면 동작하지 않지만 본기는 전지를 쓰지 않고도 울어 주니 신기(?)하다.

■회 로

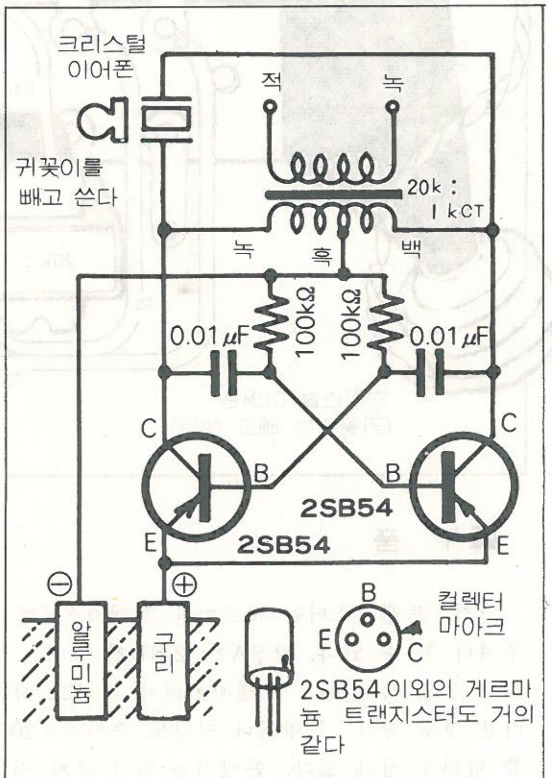
회로는 여러분이 잘 아는 멀티바이브레이터라 하는 회로이다. 좀 색다른 것은 트랜스를 사용한 점인데, 회로의 동작은 지금까지 알고 있는 회로와 같다.

그러므로 회로의 동작에 대해서는 설명을 생략한다. 그런데 어떻게 전지 없이 소리가 나는가 하는 것인데, 내용을 밝혀 보면 물이 찼음을 점검하고 있는 센서의 부분이 전지의 작용을 하게 되어 있다.

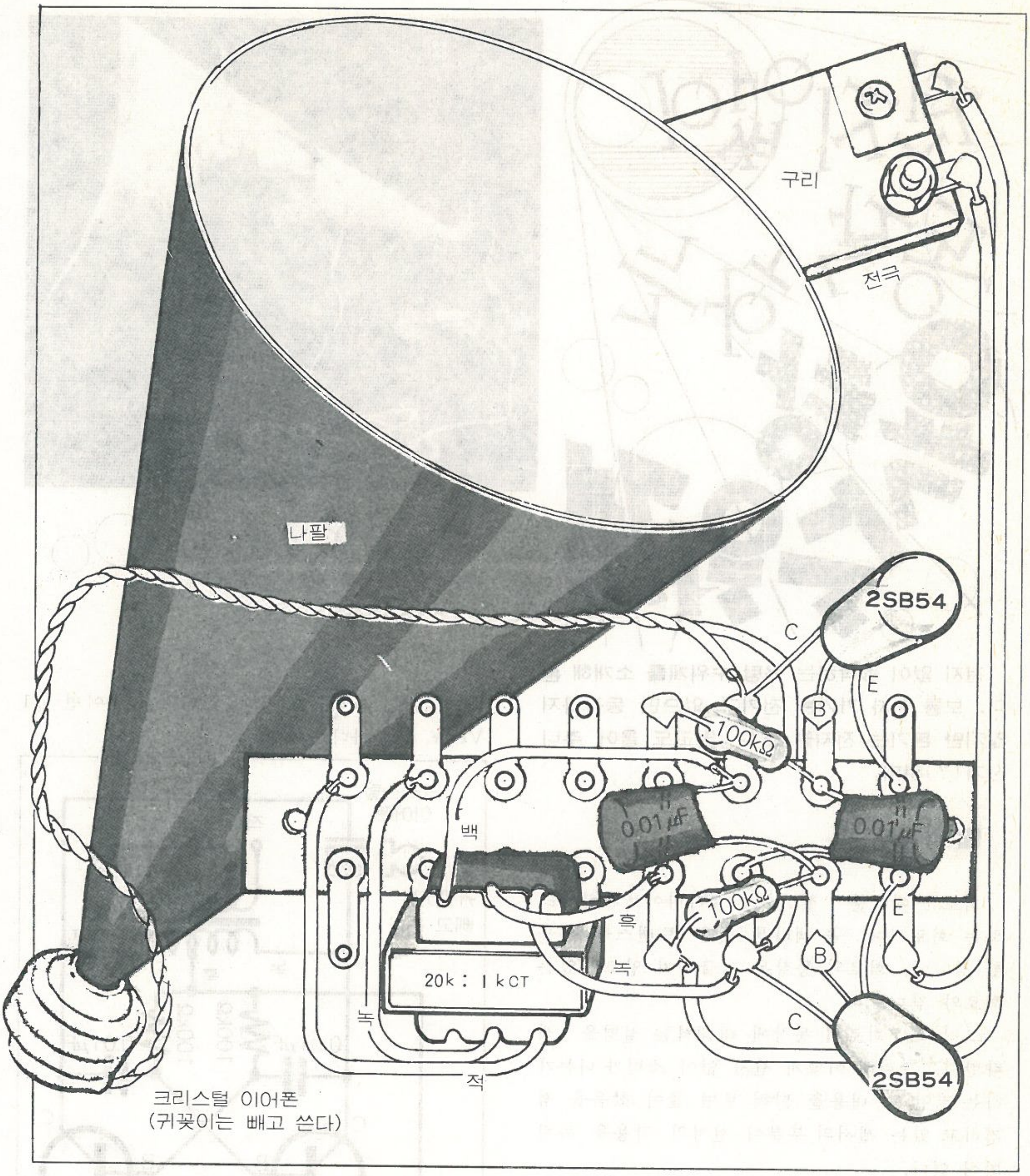
센서의 전극이 알루미늄과 구리로 되어 있으므로 이 2개의 금속이 물에 젖으면 구리가 플러스, 알루미늄이 마이너스로 된다. 대게 0.5V에서 500μA 정도의 전기가 일어난다. 이것을 간단히 실험해 보려면 10원짜리와 1원짜리 주화 사이에 물에 젖은 종이를 끼워 본다.

그러나 0.5V이므로 소리도 작게 밖에 울리지 않는다. 그 밖에 여러 가지 전자 버저의 회로를 실험해 보았지만 본기의 회로가 가장 낮은 전압과 가장 적은 전류로 동작했다.

게르마늄 라디오 정도의 소리의 크기이면 0.1V라도 충분하다.



〔그림 1〕 본기의 회로도

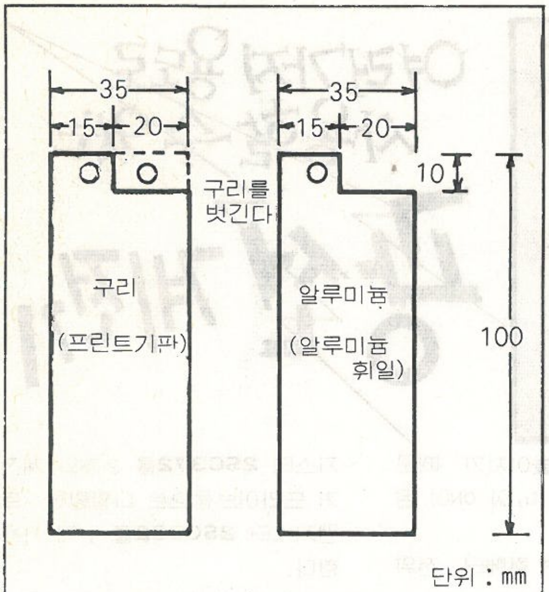


■부 품

먼저, 트랜지스터는 게르마늄 트랜지스터면 아무거나 쓸 수 있다. 2SA건 2SB건 좋다. 그리고 2개 다 같은 트랜지스터가 아니고 각각 다른 것도 좋다. 콘덴서나 저항도 수치가 20% 쯤 달라도 상관 없다. 콘덴서는 약간 크게, 저항은 약간 작게 하는 것이 좋을 것이다.

트랜스는 20kΩ : 1kΩ CT이지만, 그 밖에 25kΩ : 10kΩ CT나 20kΩ : 2kΩ CT, 20kΩ : 4kΩ CT 등도 쓸 수 있을 것이다. 만일 가지고있던 것이 있다면 10kΩ : 2kΩCT 등도 한번 시험해 보기 바란다. 처음부터 사서 쓸 경우에는 20kΩ : 1KΩ CT를 사도록 한다.

평러그는 가지고 있던 것을 사용했기 때문에 약간 큰 셈이지만 단자가 하나 적은 것이 좋을 것이다.



〔그림 2〕 전극 만드는 법

센서는 프린트기판의 도막을 이용했다. 알루미늄의 전극은 알루미늄 휘일에 접착제가 붙여 있는 테이프를 기판의 뒷면에 붙여 놓았다.

■제 작

간단하기 때문에 실체도를 보면서 천천히 만들어 간다. 트랜스의 2차 쪽의 리이드선도 흔들거리지 않도록 단자에 납땜해 두자.

센서(전지)는 〔그림 2〕를 보고 만들기 바란다 되도록 전극의 면적은 넓게, 알루미늄과 구리의 사이를 좁게 하는 것이 출력전류가 커진다.

소리가 작기 때문에 센서와의 코오드를 길게 하기 바란다. 본기를 되도록 가까이 두고 사용하는 것이다. 이어폰의 귀꽂이는 떼고 쓰도록 한다. 그리고 종이로 메가폰과 같은 나팔을 만들어 붙이면 상당히 멀리서도(2～3m) 똑똑히 들리게 된다.

■센서에 대하여

2개의 다른 금속을 전해액(전지를 통하는 액체) 속에 넣으면 반드시 전기가 일어난다. 건전지도 같은 구조이다. 액은 맹물이건 염수건 좋다. 그러므로 알루미늄과 구리의 다른 조합도 좋다. 보통 게르마늄 트랜지스터는 0.5V쯤 있으면 충분히 동작한다. 그러므로 이 전지와 조합하면 1～2석의 라디오의 전원으로는 알맞을 것이다.

흔히 전지 없는 라디오 등을 여러분은 생각하고 있겠지만, 우선 소비전류가 적은 회로를 생각한 후에 하는 것이 좋을 것이다.

■사 용 법

보통의 욕탕 수위계와 같다. 센서(전극)가 물에 젖으면 울기 시작한다. 본기에서는 곧 울기 시작하는 것이 아니라 좀 시간이 지나서, 전극이 충분히 물에 젖은 후에 울기 시작한다.

그리고 소리가 좀 작은 편이므로 본기는 가까이 가져와서 가는 선이라도 좋으므로 전극까지의 선을 편다.

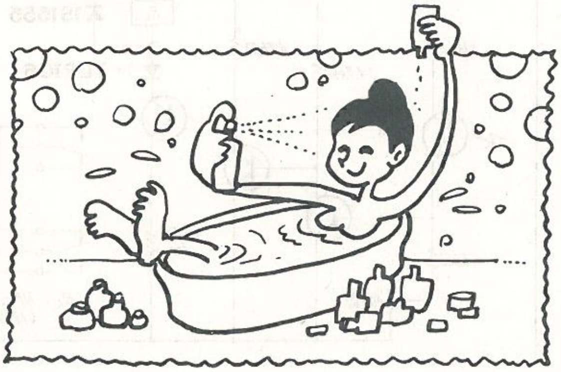
■다른 것에의 응용

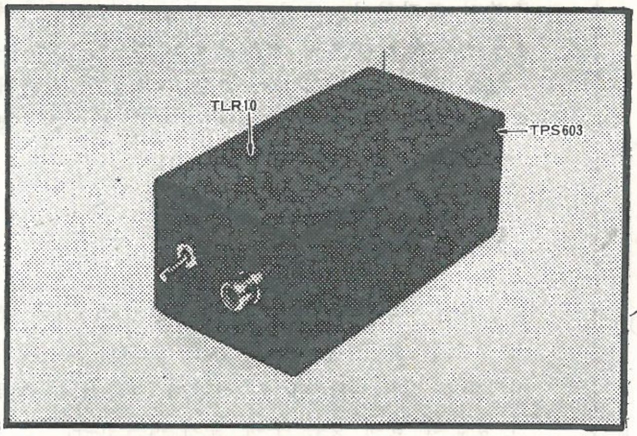
연속하여 울리지 않고, 트랜스의 출력을 정류하여 콘덴서에 축적해 두고 이따금 삑삑 하는식으로 울게 하면 큰 소리를 낼 수 있을 것 같다.

스피이커로 울릴 수 있을는지 모른다. 그리고 소형의 와이어리스 송신기의 전원에 사용하여 전파로 신호를 보내는 방법도 생각할 수 있다.

● 부 품 표 ●

트랜지스터 2SB54	2
트랜스 20kΩ : 1kΩ CT	1
저항 100kΩ 1/4W	2
콘덴서 0.01μF(마일라)	2
평러그판	1
크리스털 이어폰	1
그 밖에 프린트기판의 도막, 알루미늄 휘일 등	약간





여러가지 용도로 사용할 수 있는 광선 계전기

아이디어에 따라 여러 가지로 응용할 수 있는 광선 계전기를 만들어 보자.

광선 계전기는 대별하여 빛을 받았을 때 계전기가 ON이 되는 것과, OFF가 되는 것이 있는데 본기는 전지 오퍼레이트로 했기 때문에 대기 중의 소비전력을 줄이기 위해서 빛을 받았을 때 ON이 되게 했다.

☆ 회로의 설명 ☆

주위의 밝기를 포토트랜지스터로 감시하고, 밝게 되면 계전기를 작동시키려는 것이다. 포토트랜지스터 TPS603이 차광되어 있을(어두워질) 때는 트랜지스터 Tr_1은 OFF, Tr_2는 ON, Tr_3은 OFF로서 계전기는 작동하지 않지만, TPS603이 수광하면(밝으면) ON이 되어 이미터 전류가 흐르고 이미터의 전위가 높아지기 때문에 여기에 접속된 Tr_1이 ON이 된다.

Tr_1이 ON이 되면 컬렉터 전위가 낮아지고, 여기에 접속된 Tr_2가 OFF로 된다. Tr_2가 OFF로 되면 컬렉터 전위가 높아지고, 여기에 접속된 Tr_3이 ON이 되어 컬렉터 전류가 흐르므로 부하로서 접속되어 있는 계전기가 작동하여 발광 다이오우드가 발광한다.

☆ 부품에 대하여 ☆

본기에 사용한 부품에 대하여 간단히 설명해 보자.

포토트랜지스터…본기에서는 포토트랜지스터 TPS600 부류 중에서 수지 모울드형의 TPS603을 사용했다.

트랜지스터…일반 증폭용 트랜지스터 2SC372를 2개와 계전기 드라이브용으로 다알링턴 트랜지스터 2SC982를 1개 사용한다.

발광 다이오우드… 본기에서는 TLR100 부류 중에서 유백색의 동작 때 적색이 발광되는 TLR106을 사용했는데, 여러 가지의 것들이 있으므로 좋아하는 것을 택하기 바란다.

실리콘 다이오우드…일반 검파 정류용의 IS1555를 사용한다.

계전기…소형의 소전력용 계전기로서 회로도와 같은 접점 및 137Ω의 6V짜리를 사용한다.

저항…2SC982의 이미터 저항의 100Ω은 1/4W형을, 그 이외의 고정 저항은 1/8W형을 사용했다. 반고정 저항 50KΩ은 10φ의 방진 구조로 된 것을 사용한다.

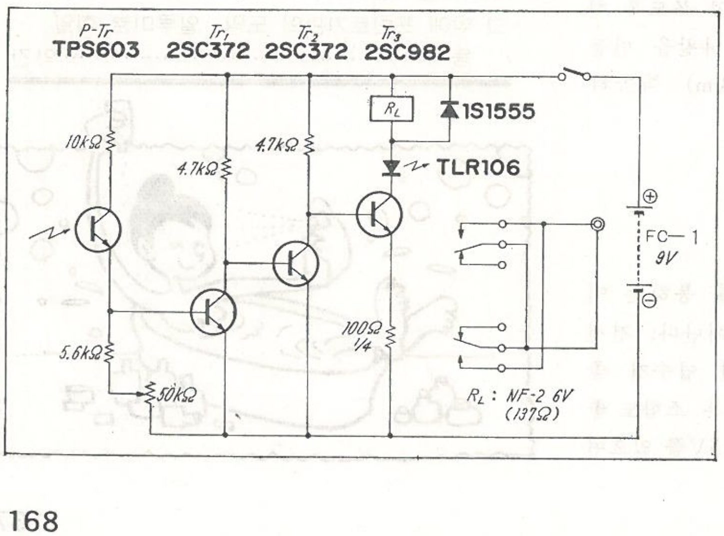
기 판…본기에서는 만능 기판을 사용했다. 간단한 회로이므로 만능기판을 사용하는 것이 좋을 것 같다.

전 지…본기에서는 전원전압을 9V로 하여 FC-1 전지를 사용했다. 전지 스냅도 잊지 않아야 한다.

전원 스위치…초소형의 2P 토글스위치를 사용한다.

케이스…본기에서는 플러그 스위칭 케이스로서 101×53×41mm 짜리를 사용했다.

핀 잭…본기에서는 계전기 접



점의 외부에로 인출하는 단자로서 오오디오 앰프 등에 쓰이고 있는 핀잭을 사용했지만, 케이스의 크기라든가 제작 세트의 용도에 따라 단자, 연결자(커넥터) 등을 사용하기 바란다.

☆ 제　　작 ☆

실체배선도를 참고하면서 제작하면 될 것이다. 처음에 만능기판을 케이스의 치수에 맞추어(알루미늄 패널보다 조금 작게 한다) 커터칼 등으로 잘라서 기판을 만든다.

기판에 대한 부품의 고정은 계전기, 반도체, 저항의 순으로 해가면 될 것이다. 이를테면 NF 2 계전기 같은 것은 핀의 피치가 2.54mm피치로 되어 있기 때문에 고정할 방향을 잘 확인해서 하기 바란다. 반도체에도 극성이 있으므로 잘 확인하여 고정한다. 그리고 트랜지스터는 **2SC372** 와 **2SC982**는 외형이 같으므로 품명도 잘 확인해야 한다.

기판에 대한 고정이 끝났으면 케이스의 가공을 한다. 포토트랜지스터, 발광 다이오우드의 고정 구멍과 전원 스위치, 핀잭의 고정 구멍을 플라스틱의 케이스에, 기판의 고정 구멍을 알루미늄 패널에 뚫는다.

TPS603은 3ϕ드릴로 뚫고, **TLR106**은 5ϕ짜리 드릴로 뚫는다. 헐거울 때는 순간 접착제로 케이스의 안쪽에서 접착시켜 둔다. 그리고 TLR106은 굵은 리이드가 음극(캐도우드)이고, 비닐선의 비닐 피복을 이용하여 리이드선에 슬리이브를 씌워 둔다. 스위치, 핀잭은 확고하게 나사로 고정시켜 둔다.

기판과 각 부품을 가는 비닐선으로 배선한다. **TPS603, TLR106**의 반도체는 리이드를 조금 바깥 쪽으로 구부려 단락하지 않게 해 둔다. 전지 스냅은 흑색 리이드가 어어드 쪽이고, 적색 리이드가 전원 스위치를 통하여 기판의 ⊕쪽으로 배선한다.

배선이 끝났으면 알루미늄 패널의 기판 고정 구멍에 3ϕ 비스를 태글너트로 고정하고, 스페이서 대신으로 한 위에 기판을 끼우고, 다시 너트로 고정한다.

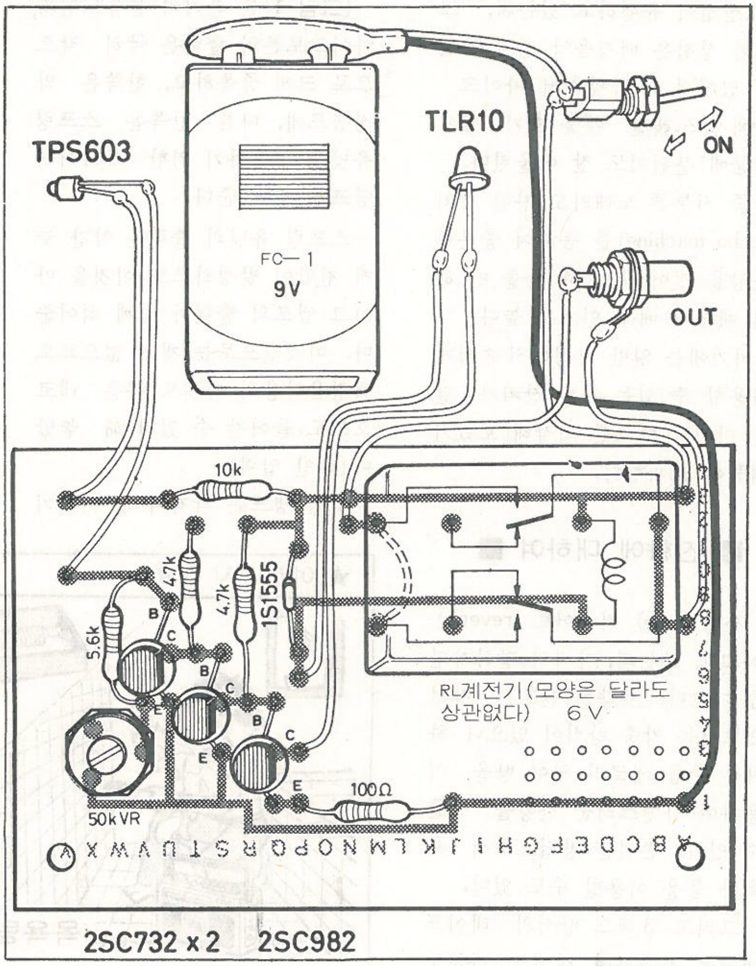
☆ 조　　정 ☆

오배선이나 배선 누락이 없는지 점검해 보고 이상이 없으면 조정해 본다. **TPS603**에 빛을 비춰 보고(천정의 30W×2의 서어크라인의 바로 밑이나 태양광선을 이용하면 된다), 빛을 받았을 때 **TLR106**이 발광하여 계전기가 동작하도록 50KΩ의 반고정 저항을 조정한다. 그리고 빛을 손으로 가렸을 때 TLR106이 꺼지고, 계전기가 복구하는지를 확인한다. 이 반고정 저항을 조정하면, TPS603의 감도 조정이 된다.

☆ 본기의 응용 ☆

지향성에 대하여…본기에 사용한 TPS603은 패키지가 렌즈 모양으로 되어 있기 때문에 지향성은 둔하다. 만일 지향성이 날카로운 것이 필요한 경우에는 포토트랜지스터를 TPS601로 변경하기 바란다. 그 밖의 회로 등은 그대로 사용할 수 있다.

전원전압의 변경에 대하여…본기는 FC-1 9V를 사용했지만 AC를 정류하여 사용할 경우 로서 전원전압을 변경할 경우에는 **2SC982**의 이미터 저항 100Ω을 조정함으로써 8~10V 정도의 범위에서 사용할 수가 있다.



탁한 목소리도 아름다운 목소리로 된다는 에코 앰프의 제작



■ 처음에 ■

최근 외국에서는 노래할 수 있는 상점이 유행하고 있는데, 그러한 상점은 배경음악 장치가 들어 있어서 곡에 맞추어 마이크 앞에서 노래를 부를 수가 있기 때문에 분위기도 잘 어울린다.

좀 서투른 노래라도 잔향 장치(echo machine)를 통하여 충분한 잔향을 걸어 주면 꽤 들을 만 하기 때문에 매우 인기가 높다.

여기에는 일반 가정에서 손쉽게 사용할 수 있는 잔향 장치가 달린 마이크 앰프를 제작해 보았기 때문에 소개한다.

■ 잔향에 대하여 ■

잔향(echo) 리버어브 (reverb) 라고도 하는데, 자세히 말하자면 좀 다르다. 잔향을 만드는 방법으로서는 각종 방식이 있으나 하나는 루움 에코라 하여 방을 이용하여 자연스러운 잔향을 만들 수 있다. 손쉬운 방법으로서 목욕탕 등을 이용할 수도 있다.

그리고 3헤드 방식의 테이프 데크를 사용하여 테이프 잔향도 만들 수 있으나 여기서는 가장 간단한 스프링식의 잔향 장치를 만들어 보았다.

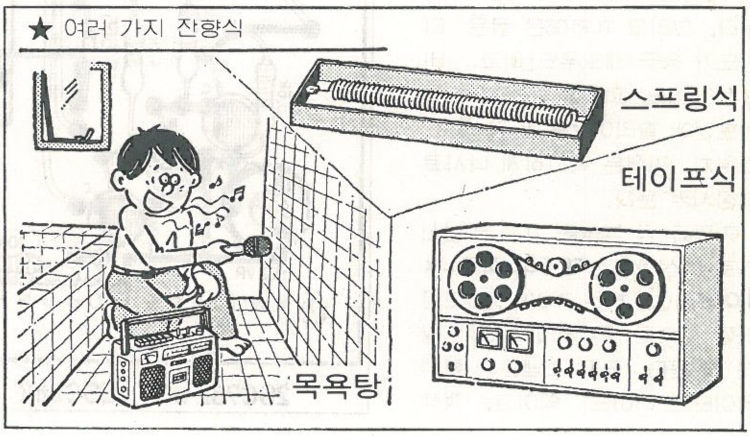
〔그림 1〕은 본기의 블록도인데, 마이크로폰의 출력은 극히 작으므로 크게 증폭하고, 한쪽은 믹싱앰프에, 다른 한쪽은 스프링 유닛을 구동하기 위한 드라이버 앰프에 넣어 준다.

스프링 유닛의 출력은 약간 늦게 전압이 발생하므로 이것을 마이크 앰프의 출력과 함께 섞어준다. 이것만으로는 재미 없으므로 배경음악용의 카세트 혹은 레코오드도 들어갈 수 있게 해 놓았다(라인 입력).

믹싱 앰프는 각각의 입력(본기에서는 3개)을 전기적으로 믹스시키기 위한 앰프이다. 이 출력은 수 100 밀리볼트의 전압이기 때문에 보통의 스테레오 앰프의 보조(AUX) 입력에 넣어 주고, 스피이커를 울린다.

■ 본기의 회로 ■

〔그림 2〕는 본기의 회로도이다. 각 앰프에는 IC를 사용하여 간략화했다. 스프링을 드라이브하기 위한 앰프는 다소 출력이 필요하므로 소출력 파워 IC **LM-380**을 사용했다. 이 IC는 미니파워의 앰프를 만들 때는 매우 편리한 것이므로 응용해 보기 바



란다.

앰프의 출력에는 51Ω짜리 저항을 붙여 놓았는데, 이것은 스프링의 드라이버용 코일을 잘 구동시키기 위해서 넣어 놓았기 때문에 보통의 스피이커를 울릴 경우에는 패스시키기 바란다.

음량 조정용의 볼륨을 3개 사용했는데, 이를테면 라인 입력은 카세트 데크 쪽에서 음량조정을 할 수 있는 경우에는 생략해도 상관 없다.

잔향의 볼륨은 잔향이 걸리는 상태를 조정하기 위한 것인데, 이것은 꼭 붙이기 바란다. 출력은 스테레오 앰프에 접속할 수 있도록 2개의 핀잭으로 좌우로 분배해 주면 마이크의 소리는 중앙에 정위한다.

전원회로는 간단하게 만들었는데, **LM-380**에는 브리지 정류 출력을 직접 접속하고(약 22V), **381**에는 트랜지스터를 사용한 리플 필터회로를 통하여 전원 험을 아주 작게 억제한 전원(약 20V)을 접속한다.

■ 부품에 대하여 ■

구하기에 문제가 있을 것은 스프링 유닛 뿐이지만, 필자는 장사동 뒷골목에서 RE-6 이라는 것을 구해 썼으나 이 외에도 여러 가지가 있는데, 되도록 스프링의 길이가 큰 것을 택하면 잔향의 질도 좋아진다.

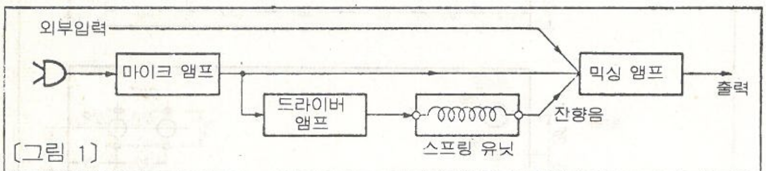
RE-6은 코일의 임피이던스가 입력 8Ω, 출력 3KΩ으로 되어 있었는데, 이와 가까운 것이면 다른 것이라도 사용할 수 있다.

여기서 스프링 유닛의 원리에 대하여 좀 설명해 둔다.

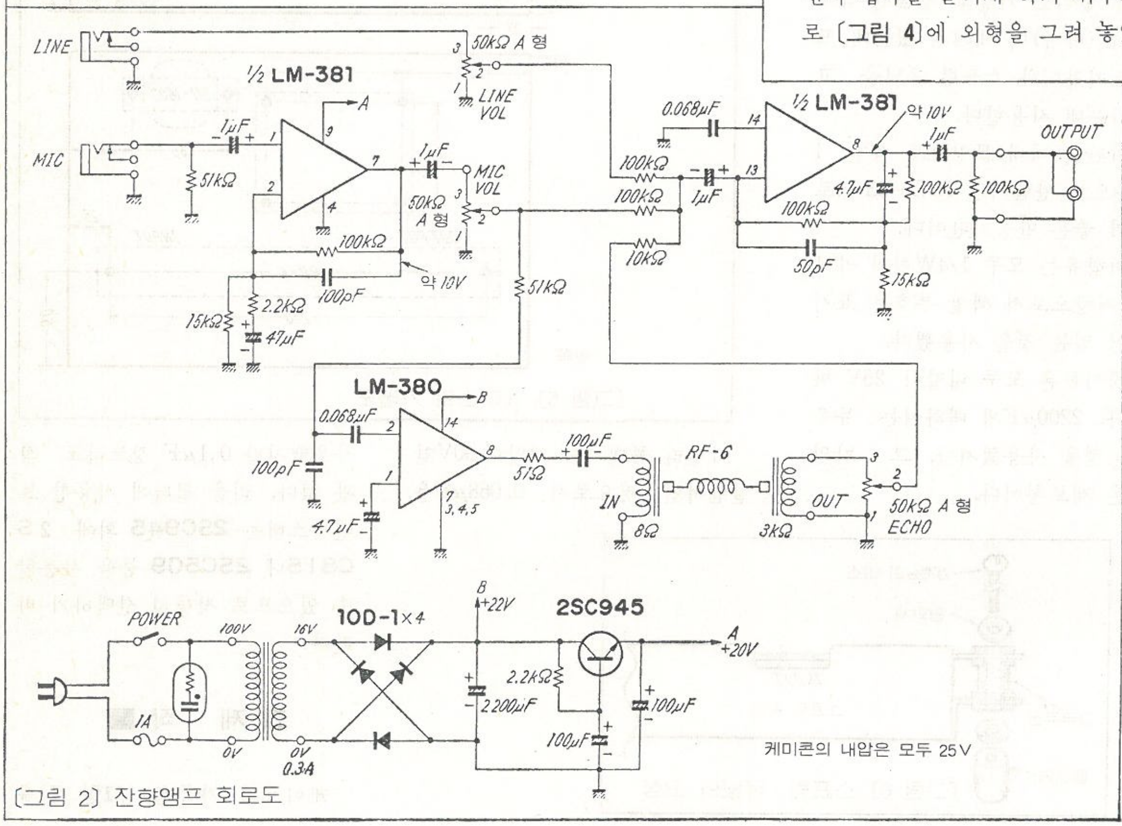
〔그림 3〕은 원리도인데, 트랜스의 코어와 같은 것에 코일이 감겨 있고, 그 속에 자석이 들어 있어서 코일에 흐르는 전류에 의하여 자석이 진동하여 스프링을 움직인다.

스프링은 기계적인 진동을 주기 때문에 출력 쪽에도 같은 코일과 자석을 붙여 두면 전기신호를 빼낼 수 있다.

보통은 스프링을 2개 병렬로 하여 잔향의 질을 개선하도록 연구되어 있다. IC는 **LM-381**(풀리용)과 **380**(파워용)을 사용했는데 지네처럼 생긴 14핀 IC로서, 핀의 접속을 틀리게 하기 쉬우므로 〔그림 4〕에 외형을 그려 놓았



〔그림 1〕



〔그림 2〕 잔향앰프 회로도

다. 아울러 각 핀의 설명도 덧붙여 놓았다.

케이스는 스프링 유닛의 크기를 고려하여 정하지 않으면 안된다.

전원 트랜스는 16V, 0.3A 정도의 것으로서 SEL의 SH-1603을 사용하면 될 것이다. 입수할 수 없을 경우에는 14~16V 라도 상관 없다.

토글 스위치나 네온 브래킷은 보통의 것이면 쓸 수 있다. 볼륨은 A형을 사용하기 바란다.

마이크잭은 실제로 가지고 있는 마이크에 맞추어 택해야 하지만 본기의 경우에는 대형 플러그(6.3φ)이므로 거기에 맞추었다. 이 밖에는 카세트 데크 등에서 쓰이고 있는 3.5φ짜리의 소형도 있다.

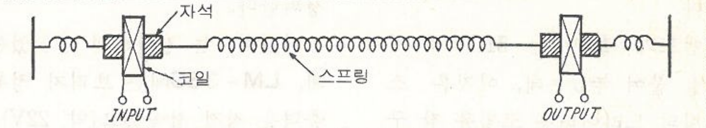
핀잭은 1P짜리를 2개 사용했지만, 2P를 1개 써도 된다.

탭 칼라는 가늘고 길쭘한 막대에 탭(나사)이 새겨져 있는데, 프린트기판이나 스프링 유닛을 고정하는데 사용한다.

기판은 지네 모양으로 생긴 IC용으로 만들어진 ICB-93으로 쓰기 좋은 만능기판이다.

저항류는 모두 1/4W형의 카아본 저항으로서 색깔 부호로 표시되어 있는 것을 사용했다.

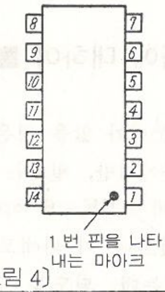
케미콘은 모두 내압이 25V 짜리다. 2200μF에 대하여는 튜우블러형을 사용했지만, 그 밖의 것은 세로형이다.



① 코일에 전류를 흘리면 자석이 움직이고, 이것이 스프링에 전해진다
② 트랜스 출력쪽의 자석이 진동하면 코일에 전압이 발생한다

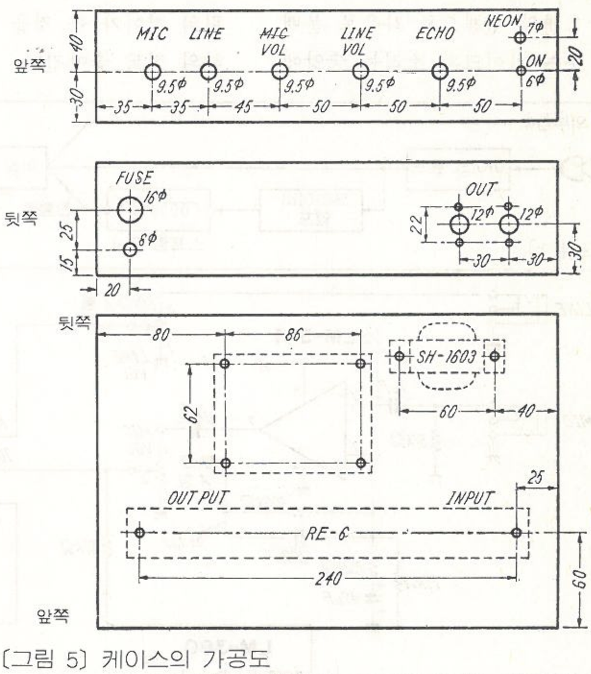
〔그림 3〕 스프링식 리버어브(잔향) 유닛의 원리도

LM380, LM381
(위에서 본 그림)



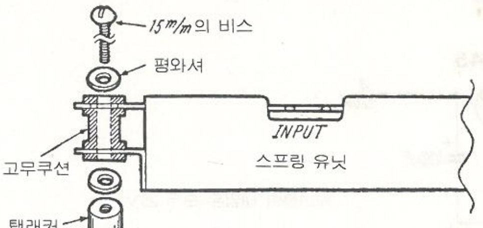
핀번호	LM381	LM380
1	입력 (A)	바이패스
2	NFB (A)	입 력
3		어어드
4	어어드	어어드
5	보상단자 (A)	어어드
6		반전입력
7	출력 (A)	어어드
8	출력 (B)	출력
9	+전원	
10	보상단자 (B)	어어드
11		어어드
12		어어드
13	NFB (B)	
14	입력 (B)	+전원

〔그림 4〕



〔그림 5〕 케이스의 가공도

마일라 콘덴서는 내압이 50V인 일반적인 것으로서 0.068μF을 사용했지만 0.1μF 정도라도 상관 없다. 리플 필터에 사용한 트랜지스터는 **2SC945** 외에 **2SC815**나 **2SC509** 등을 사용할 수 있으므로 적당히 선택하기 바란다.



〔그림 6〕 스프링 유닛의 고정

■ 제 작 ■

케이스의 가공은 〔그림 5〕를

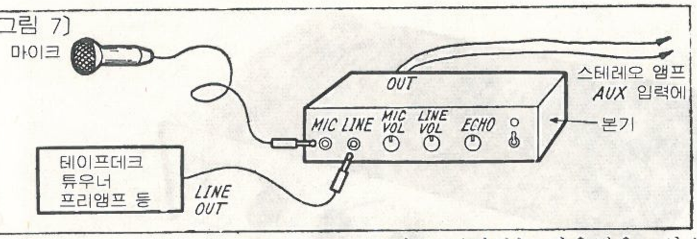
참고하기 바란다. 스프링 유닛이 다를 경우에는 케이스나 부품의 위치를 변경하지 않으면 안 되지만, 주의해야 할 것은 스프링 유닛의 출력쪽은 전원 트랜스에 가까이 가지 않게 하기 바란다.

도면에 적혀 있지 않은 작은 구멍은 3.2~3.5ϕ짜리 드릴로 뚫기 바란다. 구멍을 뚫을 때 뒷쪽에 꺼칫하게 나오는 것을 깨끗이 다듬어 두지 않으면 나중에 가서 나사가 헐거워진다든지 한다. 스프링 유닛의 고정은 〔그림 6〕과 같이 하거나 혹은 유닛에 진동이 가해지지 않도록 스폰지와 같은 것으로 싸도 될 것이다. 이 유닛은 스프링의 기계적인 진동을 응용하고 있는 관계상 외부로부터의 충격에 대하여는 주의하지 않으면 안 된다.

프린트기판의 제작은 주석 도금선 0.4~0.5ϕ짜리로 패턴도를 보면서 배선한다. IC용 프린트기판이므로 부품의 다리 간격이 좁고 납땜할 때 옆엣 것과 서로 닿지 않도록 주의하기 바란다.

정류회로의 출력과 **2SC945**의 컬렉터 사이는 점퍼선으로 접속하기로 했으니 잊지 않도록!

〔그림 7〕



■ 점　검 ■

프린트기판은 회로도를 보면서 점검한다. 전원을 넣고, 먼저 점검할 장소는 2200μF의 양 끝 전압이 22V 전후를 가리키는지 어떤지, 다음에는 IC의 출력 단자 전압이 약 10V로 되어 있는지를 재빨리 재어 보기 바란다.

이 전압이 이상하게 높다든지 혹은 전압이 거의 나오지 않을 경우에는 배선이 잘못 된 것이므로 다시 살펴 보기 바란다.

■ 사용법 ■

먼저 볼륨을 죄어 놓고 전원을 넣는다. 출력은 가지고 있는 스테레오에 넣으면 될 것이다. 마이크 볼륨을 높여 가면 스테레오의 스피이커에서 소리가 나올 것이다. 이 때, 볼륨을 너무 많이 올리면 찌잉하는 하울링을 일으키므로 가장 알맞는 위치에 세트한다.

다음에 잔향 볼륨을 조금씩 높여 주면서 소리를 넣어 보아 잔향이 너무 많이 걸리면 오히려 이상한 소리가 되므로 적당히 세트하도록 한다.

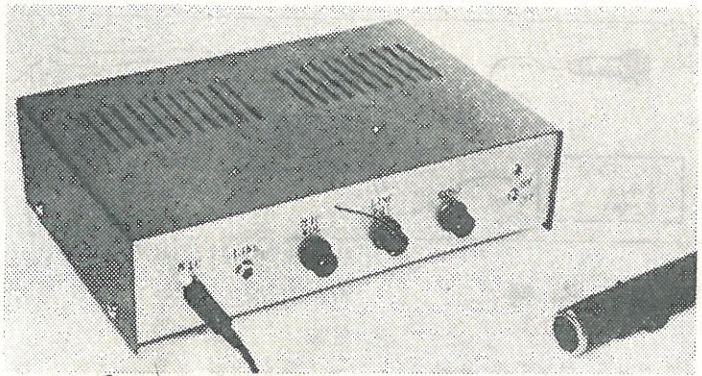
〔그림 7〕에 그려 놓은 것과 같이 라인 입력회로에 외부로부터 신호를 넣어 주면 이것과 믹싱을 할 수 있으므로 배경음악을 위한 테이프나 레코오드에 맞추어 노래할 수 있다. 잔향을 조금 건 소리를 자기의 귀로 들어보면 놀랄만큼 아름다운 소리도 들릴 것이다. 꼭 한대 만들어 보기를 권한다.



● 부 품 표 ●

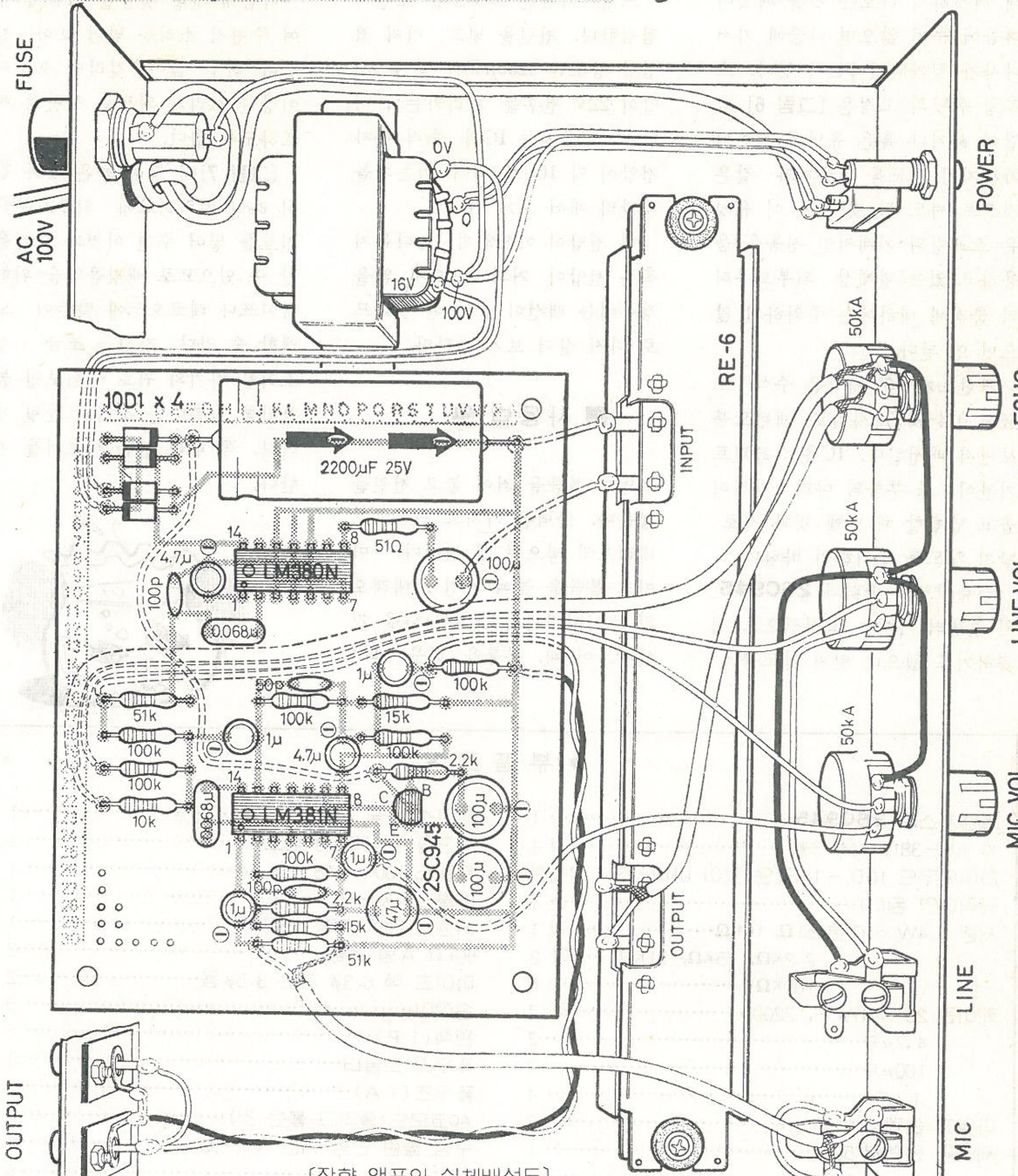
트랜지스터 **2SC945** ······ 1
IC LM-381, LM-380 ······ 각 1
다이오우드 10D-1 (같은 것이 아니라도 비슷한 규격이면 된다) ······ 1
저항 1/4W 카아본 51Ω, 10KΩ ······ 각 1
　　2.2KΩ, 15KΩ, 51KΩ ······ 각 2
　　100KΩ ······ 6
케미콘 25WV 47μF, 2200μF ······ 각 1
　　4.7μF ······ 2
　　100μF ······ 3
　　1μF ······ 4
마일과 콘덴서 0.068μF ······ 2
세라믹 콘덴서 50pF ······ 1
　　100pF ······ 2

케이스(그림 참조) ······ 1
스프링 유닛(본문 참조) ······ 1
트랜스 100V : 16V 0.3A ······ 1
토글스위치 ······ 1
네온 브래킷(저항 붙은 것) ······ 1
50KΩ A형 볼륨 ······ 3
마이크 잭 6.3ϕ 또는 3.5ϕ용 ······ 2
손잡이 ······ 3
핀잭(1P) ······ 2
퓨우즈 호울더 ······ 1
퓨우즈(1A) ······ 1
AC코오드(플러그 붙은 것) ······ 1
구멍 뚫린 만능 기판 ICB-93 ······ 1
탭칼라 25mm ······ 6





쨍 하고
해뜰날 돌아 온단다

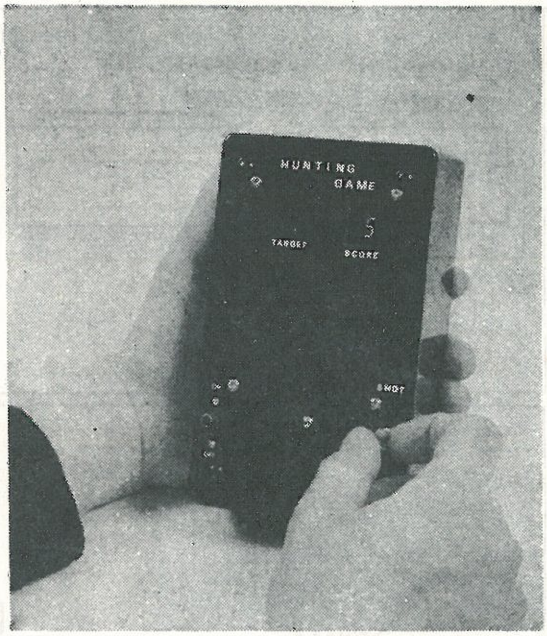


FUSE
AC 100V
POWER
0V
16V
100V
RE-6
INPUT
OUTPUT
50kA
ECHO
LINE VOL
MIC VOL
LINE
MIC
10D1 x 4
2200μF 25V
LM380N
LM381N
2SC945
OUTPUT

〔잔향 앰프의 실체배선도〕

게임이나 TTL IC를 연구하는데 필요한

IC헌터 게임

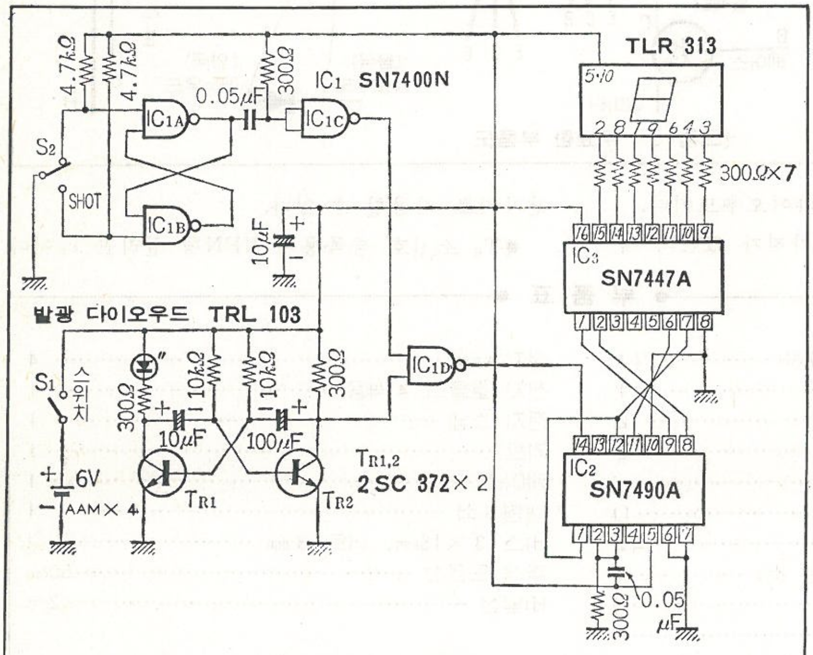


디지틀 게임을 소개해 보자. 〔그림 1〕이 「헌터 게임」의 전회로도이다.

구조와 사용법

T_{R1}과 T_{R2}는 발진회로로서 표적이 되는 신호를 만든다. 그 신호에 또 하나의 신호를 만들어 부딪치게 하는 것이 IC_1의 회로이다. 스위치 S_2는 총의 방아쇠와 같은 것인데, S_2를 「SHOT」로 젖히면 매우 짧은 탄환이 되는 신호가 나온다. 표적 신호와 탄환의 신호가 일치했을 때만 IC_2에 신호가 보내진다. IC_2는 그 신호를 센다. IC_3은 그것을 읽어 숫자로 표시한다. 3회 명중되면 TR L313은 「3」을 표시한다.

이와 같이 표적이 되는 신호를 또 하나의 탄환신호로 쏘는 게임이다. 일정한 시간에 몇 점이 되었는가 또는 9점을 따는데 몇 분이 걸렸나 하는 방식으로 논다.



〔그림 1〕 IC 헌터게임의 전회로도

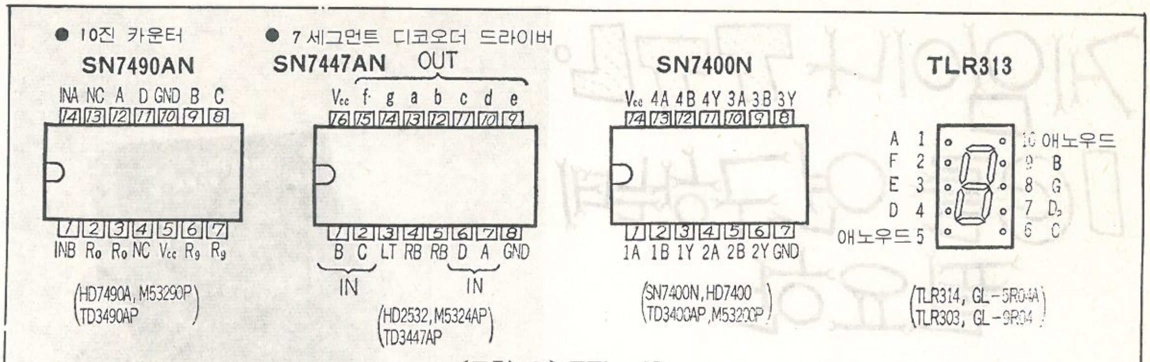
준비할 부품

부품표를 보고 준비하면 된다. 그 주요한 것에 대하여 간단히 설명해 보자.

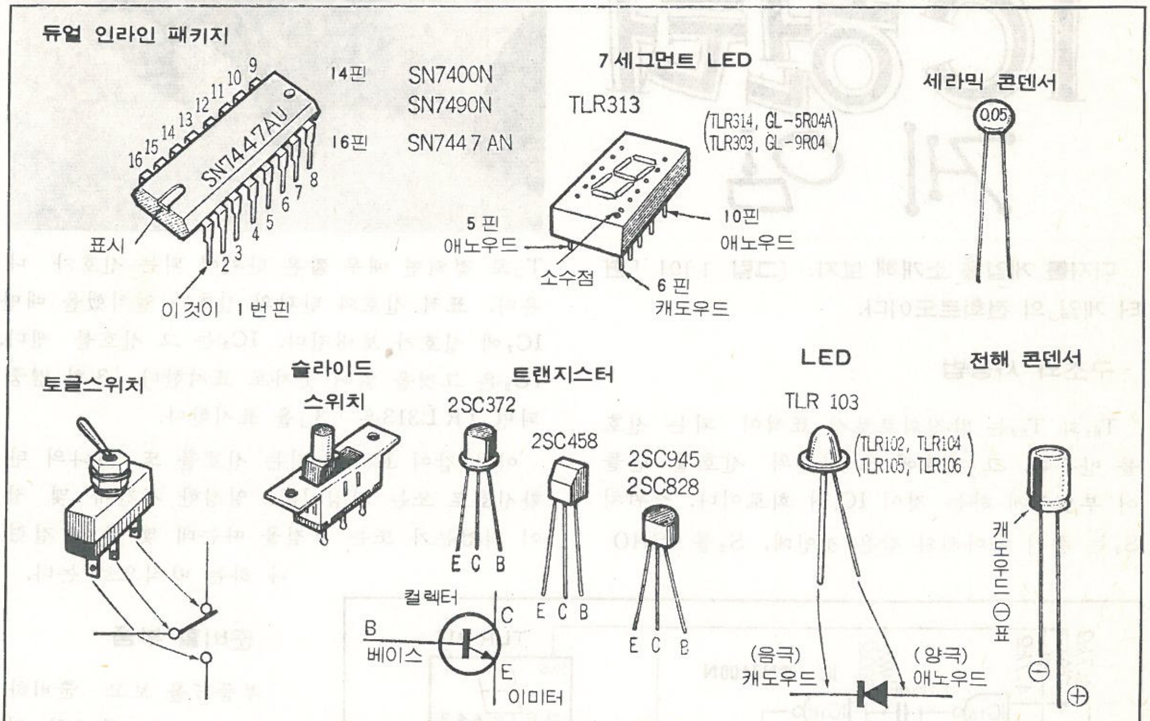
● **IC** … **TTL**이라는 디지틀용의 IC이다. 〔그림 2〕에 보인 것 중에서 택해도 된다.

● **LED** … 숫자를 표시하는 것이 7세그먼트 LED이다. TLR313 외에 여러 가지 메이커의 것이 있다. 반드시 애노우드 커먼형을 사용하기 바란다.

파일럿 신호에 사용한



〔그림 2〕 TTL · IC



〔그림 3〕 주요한 부품도

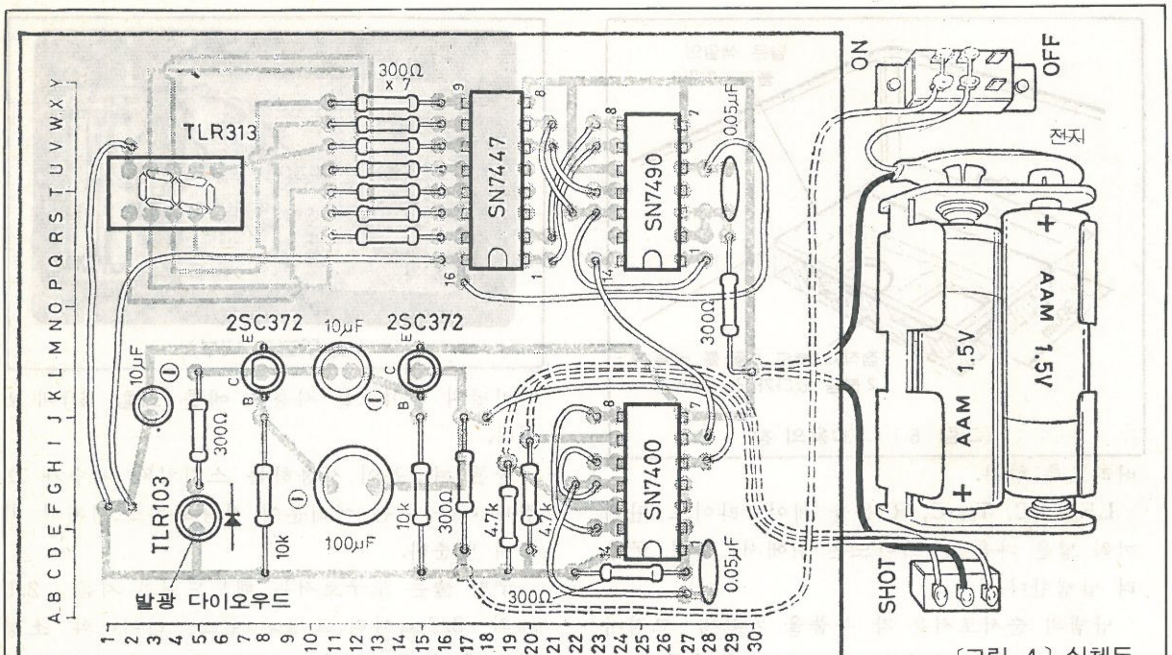
것은 아주 보통의 적색 발광 다이오우드이다.

역시 〔그림 3〕과 같이 여러 가지가 있는데 마찬가지로 사용할 수 있다.

● T_R 소신호 증폭용의 NPN형 실리콘 T_R이다.

● 부 품 표 ●

IC SN7400N, SN7490AN, SN7447AN	각 1	전지 AAM	4
LED TLR313, TLR103	각 1	전지 호울더 4개용	1
T_R 2SC372	2	전지 스냅	1
콘덴서 10μF 10V 0.05μF	각 2	기판	1
100μF 10V	1	케이스	1
저항 1/8W 300Ω	11	대형 L쇠	1
4.7kΩ, 10kΩ	각 2	비스 3×15mm, 너트 3mm	약간
스위치 2P 슬라이드(비스 있는 것)	1	주석 도금선	50cm
3P 토글	1	비닐선	2m
스페이서 15mm	4		



〔그림 4〕실체도

2SC372 외에 **2SC458, 2SC828, 2SC945** 등이 있는데, 어느 것이나 다 마찬가지로 사용할 수 있다.

●**전 지**…AAM을 4개 직렬로 하여 사용한다. 4개를 직렬로 넣는 호울더에 넣는다. 회로에는 전지 스냅으로 접속하도록 한다.

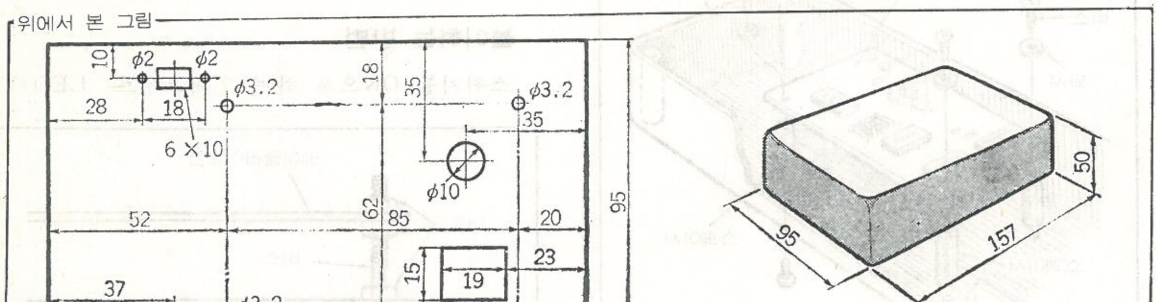
●**스위치**… S_1에는 슬라이드 스위치를 사용했지만 토글 스위치라도 된다. 그런데 회로를 열었다 닫았다 할 수 있으면 된다. S_2는 전환식으로 한다.

배 선

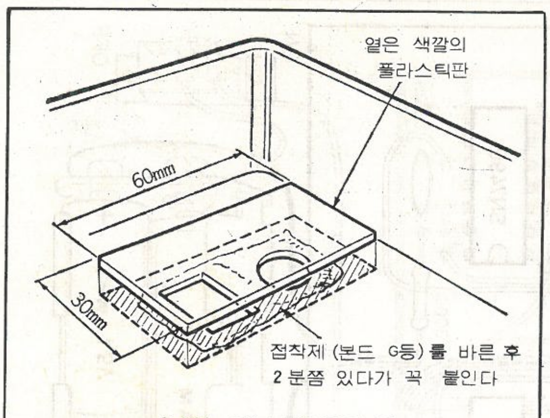
회로는 구멍 하나씩의 베이클라이트판에 배선한다. 숫자나 알파벳이 인쇄되어 있는 앞면부터 부품을 끼워 넣어 구리의 서어클이 있는 뒷면에서 납땜한다.

부품을 고정할 위치는 〔**그림 4**〕와 같이 한다. 베이클라이트판의 구멍을 잘 세어 올바른 위치에 고정한다. IC는 위에서 보면 조금 이지러져 있는 데가 있다. 그것을 눈대중으로 하여 방향을 결정한다. 잘못하면 다시 하기가 곤란하므로 신중하게 해야 한다.

T_R도 전해 콘덴서도 〔**그림 3**〕을 참고하여 올바른 방향으로 고정한다. 구멍과 구멍의 사이가 2.5㎜ 밖에 되지 않으므로 납땜하기가 매우 어렵다. 인두 끝이 가는 15~30W 정도의 납땜인두를 사용하도록 한다. 납이 흘렀거나 너무 많이 붙었거나 했을 때는 납흡취기 등으로 떼어



〔그림 5〕케이스의 구멍 뚫기 치수도



〔그림 6〕 LED용의 창

버리도록 한다.

LED, IC, T_R, C, R 등을 베이클라이트 판에 끼워 넣은 다음 긴 리이드는 뒤에서 꺾어 구부려 납땜한다.

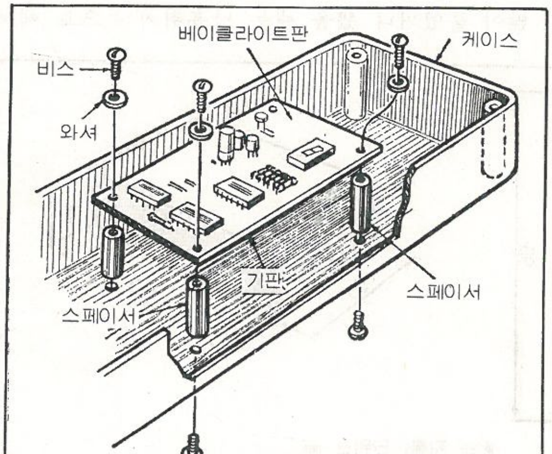
납땜의 순서로서는 각 부품을 기판에 고정시킨 다음 그것을 납땜하고, 그런 다음에 주석 도금선을 사용하여 어어드선을 배선한다. 그런 다음 붉은 비닐 코오드로 전원의 ⊕쪽 배선을 한다. 끝으로 각 신호의 선을 배선한다.

배선이 끝나면 틀린 데가 없는지 〔**그림 4**〕를 참고하여 잘 비교해 보기 바란다.

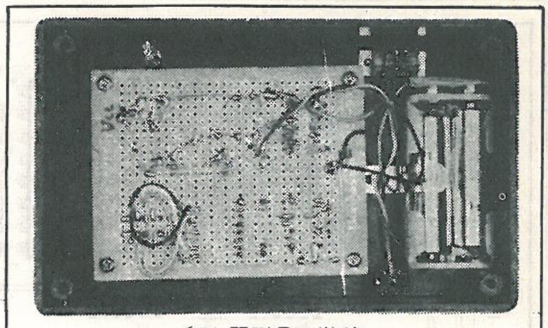
베이클라이트판(기판)에 스위치나 전지 스냅의 선을 납땜하여 전지나 스위치를 붙이면 게임으로서 사용할 수 있다.

케이스에 넣는다

베이클라이트판에 스위치나 전지를 붙인 세트로서는 보기 싫다는 사람은 적당한 케이스를 준비하여 회로를 속에 넣도록 한다. 여기서는 염



〔그림 7〕 기판의 고정



〔뒷 뚜껑을 내부〕

화비닐의 케이스를 사용한 예를 〔**그림 5**〕에 보였다.

물론 여러분이 사용하는 스위치의 치수가 그림과 다를 때는 여러분이 사용하는 스위치의 치수에 맞춘다.

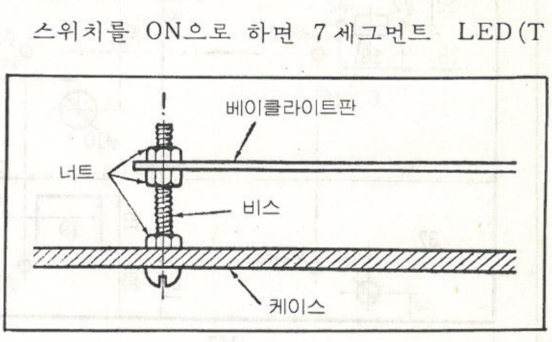
구멍 뚫는 도구로서는 핸드드릴과 지름 2.5 mm와 3.2mm짜리 드릴과 핸드 리이머와 소형 세트 줄이 필요하다. 2.5mm나 3.2mm짜리 구멍은 핸드드릴로 뚫는다. 지름이 큰 6 mm나 10 mm짜리 구멍은 3.2mm 드릴로 뚫은 후에 핸드 리이머로 넓힌다. 네모난 구멍은 역시 3.2 mm짜리 구멍을 뚫은 다음 핸드 리이머로 넓히고 구석에 남은 부분을 세트 줄로 깎는다.

LED의 빛을 보는 창에는 엷은 색깔이 있는 플라스틱판 등을 〔**그림 6**〕과 같이 접착제로 붙이면 보기 좋게 된다. 케이스에 베이클라이트판을 고정하려면 〔**그림 7**〕과 같이 15mm 정도의 스페이서로 고정한다. 혹 스페이서가 없을 때는 〔**그림 8**〕과 같이 비스와 너트로 고정한다.

전지 호울더는 〔**그림 9**〕와 같이 L쇠와 비스, 너트를 사용하여 고정한다. 스위치 등을 너트로 고정하면 나머지는 뒷뚜껑을 나사로 고정하면 완성된다.

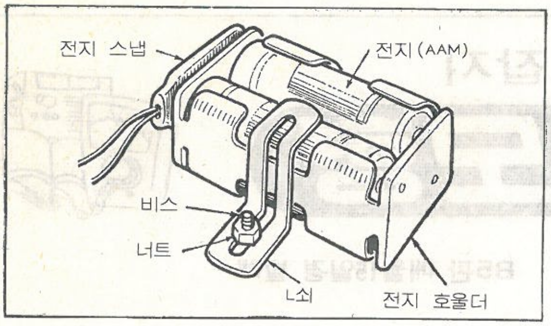
놀이하는 방법

스위치를 ON으로 하면 7세그먼트 LED(T



〔그림 8〕 스페이서를 사용하지 않을 때

LR 313)은 제로를 표시한다. 발광 다이오우드 TLR103은 빡빡빡 하고 일정한 간격으로 점멸한다. 이 TLR103이 빛날 때 스위치 S_2를 SHOT쪽으로 하여 신호가 명중하면 스코어용의 TLR313이 1을 표시한다.



〔그림 9〕 전지 호울더의 고정



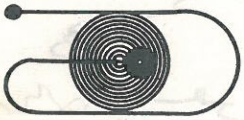
과학의 생활화를 위한 잡지

라디오와 모형



■새로운 뉴우스와 흥미 있는 읽을거리, 혼자서 쉽게 만들 수 있는 즐거운 공작과 각종 엘렉트로닉스, 플라스틱모델공작, 라디오, 오오디오, 아마튜어 무선, 유무선 등 알찬 기사들로 가득찬 전자제작 팬들의 대망의 월간지!

B5판 매월15일경 발매





자주, 자립 정신으로 조국 통일 이룩하자.

전자제작집 (제 5 집) 값 2,200 원

판 권 소 유

1981. 6. 15

1979 년 9 월 25 일 초판발행
1980 년 9 월 10 일 재판발행

편집인 · 발행인 김 병 진
발행소 도서출판 과학도서 (과학기술사)

〔등록 : 68. 12. 5 제1 - 249〕

133 - 00 서울특별시 성동구 행당동 1 - 56
전화 : 254 - 1933·1934 대체구좌 : 509596 번

권위 있는 과학도서 안내

과학교양문고 시어리이즈

- ☐ 아이디어 時代 ● B6판 248면 정가 원
- ☐ 재미있는 発明 ● B6판 226면 정가 원
- ☐ 世界의 最新兵器 ● B6판 276면 정가 원
- ☐ 宇宙와 별의 秘密 ● B6판 192면 정가 원
- ☐ 1万年後 ● B6판 256면 정가 원
- ☐ 아마튜어 무선 ● B6판 224면 정가 원
- ☐ 소련 신예기의 비밀 ● B6판 192면 정가 원
- ☐ 現代航空戦의 全貌 ● B6판 384면 정가 원
- ☐ 発明家 入門 ● B6판 184면 정가 원

전자제작 시어리이즈

- ☐ 007 제작집(1 ~ 7 집) ● B6판 1집 , 2집 , 3집 , 4집 , 5집 , 6집 , 7집 원
- ☐ 라디오 제작입문 ● B5판 218면 정가 원
- ☐ 스테레오 제작입문 ● B5판 180면 정가 원
- ☐ TR 설계와 제작 ● B5판 196면 정가 원
- ☐ 와이어리스마이크와 트랜시이버 ● B5판 242면 정가 원
- ☐ 초보라디오 제작 ● B5판 168면 정가 원
- ☐ 트랜지스터 공작입문 ● B5판 192면 정가 원
- ☐ 전자 제작집(제 1 집) ● B5판 180면 정가 원
- ☐ 전자 공작집 ● B5판 128면 정가 원
- ☐ 라디오 공작 ● A5판 184면 정가 원
- ☐ 라디콘의 설계와 제작 ● B5판 164면 정가 원

기 타 도 서

- ☐ 트랜지스터 독본 ● B6판 272면 정가 원
- ☐ 초급 아마튜어 무선 ● A5판 246면 정가 원
- ☐ 테스터 교본 ● A5판 220면 정가 원
- ☐ 스테레오 교본 ● B5판 136면 정가 원
- ☐ 전기회로 독본 ● A5판 268면 정가 원
- ☐ 공 구(선택법과 사용법) ● B5판 114면 정가 원
- ☐ 카세트 녹음기 ● B5판 192면 정가 원
- ☐ 페인트 입문 ● B5판 118면 정가 원
- ☐ 캠핑(CAMPING) ● B5판 128면 정가 원
- ☐ 라디콘 기술입문 ● B5판 336면 정가 원
- ☐ U콘 기술 입문 ● B5판 204면 정가 원
- ☐ 아마튜어 무선영어 ● 新書版 240면 정가 원
- ☐ 오오디오 입문 ● B5판 200면 정가 원
- ☐ 오오디오 상식 ● B5판 200면 정가 원
- ☐ 오오디오 용어해설 ● B5판 200면 정가 원

과학의 생활화를 위한
과학 도서
과학 잡지
과학 교재
만을
발행합니다.

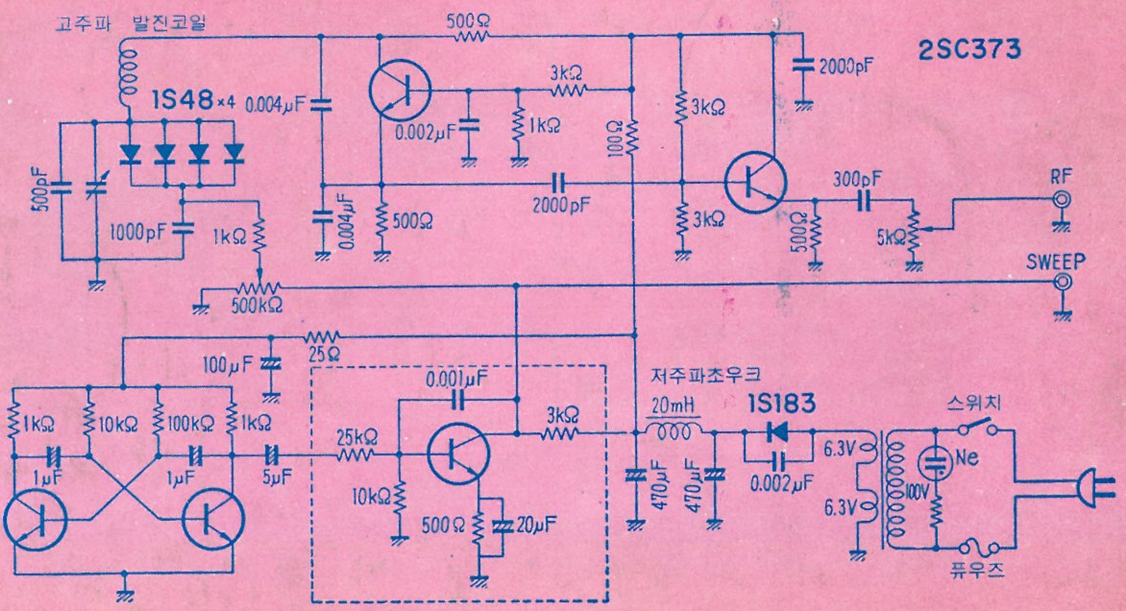


규격집 시어리이즈

- ☐ 78년판 TR 규격 대치표 ● B6판 448면 정가 원

도서출판 과학도서
133-00 서울특별시 성동구 행당동 1-56
전화 : 254-1933·1934 대체 : 509596

※ 책 값은 수시로 변경될 수 있읍니다.


고주파 발진코일
500Ω
2SC373
2000pF
1S48×4
0.004μF
3kΩ
0.002μF
1kΩ
100Ω
3kΩ
500pF
1000pF
1kΩ
0.004μF
500Ω
2000pF
3kΩ
300pF
RF
500Ω
5kΩ
SWEEP
500kΩ
25Ω
100μF
저주파초우크
20mH
1S183
0.001μF
3kΩ
스위치
1kΩ
10kΩ
100kΩ
1kΩ
25kΩ
1μF
1μF
5μF
10kΩ
470μF
470μF
6.3V
0.002μF
Ne
100V
6.3V
500Ω
20μF
퓨우즈